11

حکومەتا هەرێما کوردستانێ

وەزارەتا پەروەردێ - رێڤەبەریا گشتی یا پرۆگرام و چاپەمەنیان

زانست بۆ هەمووان

فیزیا

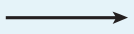
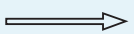
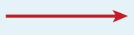
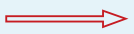
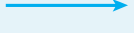
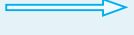
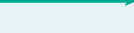
پەرتووکا قوتابی - پۆلا یازدێ زانستی

چاپا پێنجێ

٢٧١٦کوردی ٢٠١٦زایینی ١٤٣٧مشەختی

پێداچوون و هەڵسەنگاندنا زانستی
ناظم قادر شهباز کورەمارکی

وەرگێران و گونجاندن
صبري حسن صبري
شهاب محمد شهاب
جمال عبوزيت مصطفی

سەرپەرشتیێ چاپکرنیێ
شهاب محمد شهاب
صبري حسن صبري

سەرپەرشتیێ هونەری یێ چاپیێ
عثمان پیرداود کواز
سعد محمد شريف صالح

هێمایێن ڕوونکرنێ

پێزانینێن د ڤی خشتی ل خوارێدا ل دویڤ ڕێزبوونا وان د پەرتووکا قوتابیدا بۆ قۆناغا ئامادەیی یێن هاتینە تۆمارکرن.

میکانیکا

هێما	ئاماژە
	ئاراستەدارێ لادانێ پێکنەرێ لادانێ
	ئاراستەدارێ لەزاتیێ پێکنەرێ لەزاتیێ
	ئاراستەدارێ تاودانێ
	ئاراستە دارێ هێزێ پێکنەرێ هێزێ
	ئاراستەدارێ برا جوولێ
	گۆشە
	ئاراستا زڤراندنێ

دینامیکی گەرمی

هێما	زاراڤ
	وزا بۆ گەرمیێ هاتیە گوهاستن
	وزا بۆ ئیش هاتیە گوهاستن
	خول یان کردار

پێل و کارۆموگناتیسی

هێما	ئاماژە
	تیشك (ڕووناهی یان دەنگ)
	بارگا پۆزەتیڤ
	بارگا نێگەتیڤ
	هێلێن بیاڤێ کارەبێ
	ئاراستەدارێ بیاڤێ کارەبێ
	تەزوویێ کارەبێ
	هێلێن بیاڤێ موگناتیسی
	ئاراستەدارێ بیاڤێ موگناتیسی بۆ ناڤ بەرپەڕی بۆ دەرڤەی بەرپەڕی

ناڤەرۆك

وەرزێ ئێكێ

1 لڤین د ئێك ڕەهەند دا 2

2 لڤین د ڕووتەختەكیدا (د دوو ڕەهەندا دا) و ئاڕاستەداران 38

3 یاسایێن نیوتنی بۆ لڤینێ 74

4 ئیش و وزە و شیان 104

وەرزێ دووێ

5 تەوژمێ هێلەیی و ڤێککەفتن 139

6 هێز و بیاڤێن کارەبایی 172

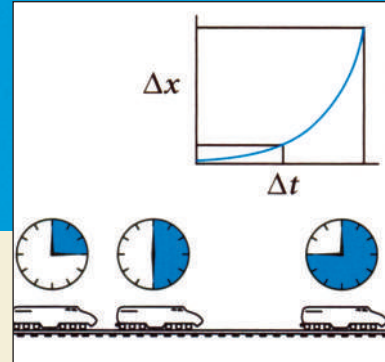
7 وزا كارەبىَ و تەزوويىَ كارەبايى 204

بـــــــەندیٚ 1

لڤین د ئیٚك ڕەهەندا

Motion in One Dimension

شەمەندەفریٚن نەفەران ئەڤیٚن لەزاتیەکا مەزن هەی وەکی ئەڤا د نیگاریدا، ل گەلەك وەلاتیٚن جیهانیٚ دهیٚنە بکارئینان، وەکی چاپان و فەرەنسا وئینگەلتەرا وئەلمانیا وکۆریا باشوور. لەزاتیا ڤان شەمەندەفرا دناڤبەرا 200km/h و 300km/h دایە. ئەو شەمەندەفرا ب ئیٚك ئاراستە دچیت نموونەیەکە لسەر لڤینا د ئیٚك ڕەهەند دا. ئەڤ شەمەندەفرا د نیگاریدا دیار چەند دووریێن بەرەف زیٚدەبوون د دەمیٚن یەکساندا دبڕیت. ئەڤەژی ڕامانیٚ ددەت کو یا بلەز بوونە.

یا دهیٚتە پیٚشبینکرن بجھ بهیٚت

د ڤی بەندیدا دیٚ فیٚربیە شڕۆڤەکرنا لڤینا د ئیٚك ڕەهەند دا لپەی لادان و دەم و لەزاتی و بڕیٚکەفتنیٚ، دیسا دیٚ فیٚربیە ژیٚك جوداکرنا لڤینا بلەزبوون (بلەزدان) و لڤینا بلەزاتیەکا نەگۆڕ (یا بیٚ لەزدان).

ئەوا گرنگ

هەر ئیٚك ژ لەزاتی ولەزدانیٚ پەیوەندی ب چەند لایەکیٚن ژیانا ڕۆژانەڤە هەیە، بگرە ژ سیاربوونا پایسکلیٚ وهەتا هاژوتنا ترومبیٚلیٚ یان گەشتکرن ب شەمەندەفرا بلەز.

ئەو پیٚناسە و پەیوەندییٚن د ڤی بەندیدا دخوینی هاریکاریا تە دکەن بۆ پیٚشبینکرنا خەسلەتیٚن ئەڤان جۆرە لڤینا، ئەڤەژی بزانینا مەرجیٚن دەستپیٚکی.

ناڤەرۆکا بەندیٚ 1

لادان و لەزاتی
displacment and Velocity

لڤین

ب ڕەنگەکێ بەردەوام ئەم لڤینێ ل دەوروبەرێن خۆ دبینین. ڕۆژانە تەنێن وەکی ترومبێلا و مرۆڤا وتەپا پێی دبینین کو بلەزاتی و ئاراستەیێن جیاواز دلڤن. نهو ئەم وەکی زانایەکێ فیزیایێ لێهاتین وشارەزابووین ب بیروکا لڤینێ و بزاڤەکا تایبەت دکەین بۆ شرۆڤەکرنا وێ.

لڤین د ئێك ڕەهەند دا

خواندنا جۆرێن لڤینا د ئێك ڕەهەند دا دهێتە هژمارتن ئێك ژ وان ڕێکارێێن لسەر دچن بۆ سانا‌هیکرنا تێگەهێ لڤینێ. نموونە لسەر ڤێ چەندێ لڤینا شەمەندەفرەکا نەفەر هەلگرە لسەر ڕێبازەکا ڕاست، وەکی ئەڤا د **شێوەیێ 1-1** دا دیار. د ڤێ جۆرێ لڤینێدا شەمەندەفر لسەر ئاسنەرێ بتنێ بەرەف پێش یان پاش دلڤیت، نە بەرەف لایێ ڕاستێ یان چەپێ ونە بۆ سلال یان خارێ دلڤیت. ئەڤ بەندە بتنێ لڤین د ئێك ڕەهەند دا ڤەدکۆلیت. و دێ بۆ مە دەرفەت هەبیت د بەندێن بهێتدا لڤینا ئالۆز بخوینین ب ڕێکا پرت پرتکرنا لڤینێ بۆ چەند لڤینێن د ئێك ڕەهەند دا.

تەوەرێن لێڤەگەر

وەسا دیار دبیت کو وەسفکرنا لڤینا شەمەندەفرێ یا ب سانا‌هیە. ل دەستپێکێ ئەو شەمەندەفرا د **شێوەیێ 1-1** دا دیار ژ ئێستگەها ئێکێ ب ڕێدکەڤیت و پشتی هینگێ دێ ل ئێستگەهەکا دی بیت کو یا ل دووریەکا دیارکریە ژ ئێستگەها ئێکێ.

چ هەیە دەربارەی هەمی جۆرێن لڤینێن دەوروبەرێن شەمەندەفرێ؟ ئەرد لدۆر تەوەرێ خۆ دزڤریت ئەڤەژی وێ دگەهینیت کو شەمەندەفر و ئێستگەه وئاسنەرێیا وێ هەمی پێت دلڤینێدا لدۆر تەوەرێ ئەردیدا، و د هەمان دەمدا ئەرد لدۆر ڕۆژێ دلڤیت ئەوژی دگەل کۆمەلا ڕۆژێ د گالاکسیا ڕێکا کادزا دا دلڤیت وئەڤ گالاکسییە ژی د بوشاییێدا دلڤیت.

شێوێ 1-1
لڤینا ڤێ شەمەندەفرێ لسەر ڕێکا خۆ نموونەیەکا لڤینێیە د ئێك ڕەهەند دا. شەمەندەفر بتنێ بۆ سینگی یان پشتێ دلڤیت.

1-1 ئارمانجێن پشکێ

- وەسفا لڤینێ دکەت لپەی تەوەرێن لێڤەگەر و لادان و دەم و لەزاتی.
- لادانا تەنەکێ دلڤیت بلەزاتیەکا نەگۆڕ د هەیاما دەمەکێ دیارکریدا هژمار دکەت.
- چەماوێن (لادان – کات) نیگار دکەت و ڕاڤە دکەت.

تەوەرێن لێڤەگەر

چارچوڤێ وان پووتانایە کو ب هویری جهێ تەنی د بوشاییێدا دیار دکەت.

شێوێ 2-1

لادانا وی مارگیسکێ لسەر تەوەرێ x دلڤیت ژ x_i بۆ x_f دبیتە: ($\Delta x = x_f - x_i$)

دەمێ فیزیازان ڕوی ب ڕوی ڤان لڤینێن ئالۆز دبن، لڤینێ پرت پرت دکەن بۆ چەند پرتێن سادە کو خواندنا وان یا بساناهی بیت. د پێنگاڤا ئێکێدا تەوەرێن لێڤەگەر *frame of reference* یێن گونجای دێ هەلبژێرن، د نموونا شەمەندەفرێدا ئێستگەهـ تەوەرەکێ لێڤەگەرێ گونجای پێك دئینن.

جهێ تەنەکێ ڕاوەستیای لپەی تەوەرێ لێڤەگەرێ دیارکری ناهێتە گوهۆڕین، بۆ نموونە ئەگەر پیادەرێیا ئێستگەی وەك تەوەرێ لێڤەگەر دانین دێ کورسیێن سەر پیادەرێ ب ڕاوەستیایی هێنە دانان.

د فیزیایێدا تو دشێی تەوەرێ لێڤەگەریێ گونجای هەلبژێری، هندی هەلبژارتنا تە دگەل پێدانێت وی ئاوای بگونجن، وهەلبژارتنا تە بۆ تەوەرێ لێڤەگەر هەر چەوابیت دێ گەهینتە هەمان ئەنجام. هندەك تەوەرێن لێڤەگەر هەنە کارا زێدەتر ژ یێن دی بساناهی دئێخن. بۆ نموونە پلا لڤینا مارگیسکی وەربگرین ئەڤێ د **شێوەیێ 2-1** دا دیار. یا باشتر ئەوە کو ڕاستەیەکی هەلبژێرین کو ب cm پلە پلە کری بیت و لبن پێت گیانەوەری یێ دانای بیت بۆ هندێ دا تەوەرەکێ لێڤەگەرێ گونجای دگەل تەوەرێ xێ لڤینێدا پێك بینیت. وێ گاڤێ ڕاستە دێ هێتە بکارئینان بۆ دیارکرنا جهێ مارگیسکی یێ دەستپێکی پاشی یێ دوماهیێ.

لادان

دەمێ تەنەکێ لڤیای ژ خالەکێ بۆ خالەکا دی دهێتە ڤەگوهاستن، ئەم وی پارچە ڕاستەهێلێ خالا دەستپێکێ ودوماهیا لڤینێ دگەهینتە ئێك دبێژنێ لادان.

لادان displacement

کورتترین دووریا ئاراستەدارە ژ خالا دەستپێکرنا لڤینێ بەرەف خالا دوماهیا وێ.

لادان گوهۆڕینە د جهیدا

د **شێوەیێ 2-1** دا مارگیسك لسەر تەوەرێ x ژ لایێ چەپێ بۆ ڕاستێ دلڤیت ژ جهێ دەستپێکێ x_i بۆ جهێ دوماهیێ x_f ب ڤێ چەندێ لادانا displacement مارگیسکی دبیتە جیاوازی دناڤبەرا دووریا هەردوو جها، واتە $x_f - x_i$. برا وێ ژی د ڤی ئاوایدا 85 cm – 24 cm = 61 cm.

لادان

$$\Delta x = x_f - x_i$$

لادان = گوهۆڕین د جهیدا = جهێ دوماهیێ – جهێ دەستپێکێ

پیتا یۆنانی دەلتا (Δ) ئەڤا لبەری x هێمایەکە بۆ گوهۆڕین د جهێ تەنیدا.

د **شێوەیێ 3-1** دا دیارە مارگیسکەك ڤێهەلدچیتە قورمەکێ کێل یێ دارەکێ، وڕاستەیەکێ نمرەکری یێ هاتیە بکارئینان بشێوێ تەریبێ دارێ وەك تەوەرێ y. y_i و y_f ئێك لدویڤ ئێك نیشانێ ددەنە جهێ مارگیسکی یێ دەستپێکێ و دووماهیێ و Δy نیشانێ ددەتە لادانا وی.

فیزیا و ژیان

1. تینکا بۆشایا ئەسمانی

تینکا بۆشایێ ژ ویلایەتا فلۆریدا ئەمریکی ل ڕۆژهەلاتێ ویلایەتێن ئێکگرتی ب ڕێدکەڤیت، چەند جارەکا لدۆر ئەردی دزڤریت و ل دوماهیێ ل ویلایەتا کالیفۆرنیا ل ڕۆژ ئاڤا ویلایەتێن ئێکگرتی دێ دا دەت. د ماوێ ڤێ گەشتێدا وێنەگرێ فۆتوگرافی ژ فلۆریدا دچیت بۆ کالیفۆرنیا بۆ وێنەگرتنا گەمیڤانا. دەمێ ژ تینکێ دهێنە خار کێژ لادان مەزنترە:

لادانا وێنەگری یان لادانا گەمیڤانا؟

2. گەشتا چوون و ڤەگەڕیانێ

جوداهی چیە دناڤبەرا لادانا گەمیڤانا ل چوونا وان ژ فلۆریدا بۆ کالیفۆرنیا ولادانا وان ل دەمێ ڤەگەڕیانێ ژ کالیفۆرنیا بۆ فلۆریدا؟

distance دووری

دریژیا گشتی یا ڕێرەوێ لڤینا تەنییە.

هەردەم لادان یەکسان نابیت ب دووریا هاتیە برین

هەردەم لادان یەکسان نابیت ب وێ دووریا تەن د لڤینا خۆدا دبڕیت. مەگرتی بۆ نموونە، مارگیسك ژ جهێ دەستپێکێ 20 m ڤێهەلچوو بۆ جهەکێ دی 80 cm و پشتی هینگێ هاتە خار بۆ جهێ دوماهیێ 50 cm ب ڤێ چەندێ دووریا 90 cmبڕی، لێ لادانا وی تنێ 30 cm ە:

$$y_f - y_i = 50 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 30 \text{ cm} .$$

مەگرتی کو مارگیسك زڤریڤە بۆ خالا دەستپێکێ. د ڤی دەمیدا لادان دێ بیتە سفر، چنکو جهێ وی یێ دەستپێکێ و دوماهیێ دکەڤنە د ئێك خالدا.

لادان دێ پۆزەتیڤ بیت یان نێگەتیڤ

دیسا لادان وەسفا ئاراستێ لڤینێ ژی بخۆڤە دگریت. لڤین د ئێك ڕەهەندیدا بتنێ دوو ئاراستە یێت هەین: پۆزەتیڤ و نێگەتیڤ. د ڤێ پەرتووکێدا ئاراستێ لایێ ڕاستێ دێ پۆزەتیڤ بیت وئاراستێ لایێ چەپێ دێ نێگەتیڤ بیت. ئەگەر چی دی نە هاتبیت گوتن. وەهەروەسا ب ئاراستێ بەرەف سلال دێ پۆزەتیڤ بیت و ب ئاراستێ بەرەف خوارێ دێ نێگەتیڤ بیت. د خشتێ **1-1** دا چەند نموونەکێن هژمارکرنا لادانێن هەمەجۆر دیار دبن.

شێوێ 1-3

دەمێ مارگیسك ڤێهەلدچیتە دارێ لادانا وی لسەر تەوەرێ y دهێتە پیڤان. و جهێ وی لسەر تەوەری هەر ب جهێ وێ خالا لسەر لەشێ مارگیسکی دهێتە دیارکرن.

لەزاتی Velocity

بزانینا هەردوو خالێن ب ڕێکەفتنێ و ڕاوەستانا تەنەکێ لڤیای بەس نینە بۆ وەسفا لڤینا وی. دبیت هەتا ئەردێ لژێر تە بۆ دووریا 8.0 cm بلڤیت بۆ لایێ چەپێ سالەکا تەمام ڤەکێشیت. ژ ئەنجامێ لڤینا هێدی یا تەخێن تیڤکلێ تەکتونی یێ ئەردی. وئەگەر ئەڤ لڤینە د ماوێ ئێك چرکە دا ڕوی بدەت دێ هەست ب بیڤەلەرزێ یان هوریانا ئەردی کەی. ئانکو لەزاتی زانیارییەکا گرنگ بۆ وەسفکرنا لڤینێ پێك دئینیت.

خشتێ 1-1 **لادانێن پۆزەتیڤ و نێگەتیڤ**

شێوێ 4-1
لەزاتیا ناڤەند دیار دکەت کا ترومبێل چەند بلەز کەفتیە و ب کیژ ئاراستەی چوویە.

لەزاتیا ناڤەند Average Velocity

د شێوەیێ **4-1** دا ترۆمبێلەکا لسەر هێلەکا ڕاست دچیت د ڕێکەکا گشتیدا (تەوەرێ x).
مەگرتی کو x_i و x_f ئێك لدویف ئێك نیشادانن بۆ جهێ ترومبێلێ د دوو گاڤێن t_i و t_f دا.
ب ڤێ چەندێ لادانا ترومبێلێ دێ بیتە $\Delta x = x_f - x_i$ د دەمێ ڤەکێشانا $\Delta t = t_f - t_i$.
لەزاتیا ناڤەند (v_{avg}) average velocity دهێتە پێناسەکرن ب سەرەنجامێ دابەشکرنا لادانێ بسەر دەمێ ڤەکێشایدا. یەکا وێ ژی د سیستەمێ دەولەتی یێ یەکا دا (SI) مەتر بۆ هەر چرکەکێ یە. و ب m/s دهێتە هێماکرن.

لەزاتیا ناڤەند

لادانا گشتیا دابەشکری بسەر دەمێ ڤەکێشای بۆ پەیدابوونا وێ لادانێ.

لەزاتیا ناڤەند

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

$$\text{لەزاتیا ناڤەند} = \frac{\text{گوهۆڕین د جهیدا}}{\text{گوهۆڕین د دەمیدا}} = \frac{\text{لادانا گشتی}}{\text{دەمێ ڤەکێشای}}$$

چێدبیت لەزاتیا ناڤەند نێگەتیف یان پۆزەتیڤ بیت لدویف نیشانا لادانێ، بەلێ (هەمی گاڤا دەمێ ڤەکێشای دێ پۆزەتیڤ بیت). مەگرتی کو تە ترومبێل بەرەف مالا هەڤالەکێ خۆ لسەر ڕێکەکا ڕاست هاژوت کو 370 km یا دویرە ب ئاراستەیەکێ نێگەتیف، ئەگەر دەمژمێر دەهێ سپێدێ ژ مالێ دەرکەفتی و دەمژمێر سێیێ پشتی نیڤرو گەهشتیە مالا هەڤالێ خۆ، لەزاتیا ناڤەند یا تە دێ ب ڤی ڕەنگی بیت:

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-370\ \text{km}}{5.0\ \text{h}} = -74\ \text{km/h}$$

چێدبیت لەزاتیا تە د هەر گاڤەکا گەشتێدا 74 km/h نەبیت. چێدبیت بۆ داگرتنا بەنزینێ یان بۆ نان خارنێ ڕاوەستی، یان لەزاتیا خۆ هێدی بکەی ژبەر حەشامەتا ڕێکێ. ئەڤجا بۆ بەدەلڤەکرنا گیروبوونا پەیدا بووی ژ ڕێڤەچوونا ترومبێلێ بلەزاتیەکا کێمتر ژ 74 km/h، دڤێت ئەڤێ لەزاتیێ ببەزینی ل هەیامێن دی. لەزاتیا ناڤەند یەکسانە ب وێ لەزاتیا نەگۆڕ کو پێدڤییە بۆ برینا هەمان لادان د هەمان دەمدا. ئەڤەژی وێ دگەهینیت کو د نموونا لسەریدا، هەکە تە ژ مالا خۆ دا ڕێ بلەزاتیەکا نەگۆڕ 74km/h ب ئاڕاستێ نێگەتیف دێ پێدڤی پێنج سەعەتا بی بۆ برینا دووریا 370 km.

ئەرێ تو دزانی؟

کو لقێ فیزیایێ ئەوێ ڤەکۆلینا لڤینێ بخۆڤە دگریت دبێژنێ میکانیك (mechanics)، لێ ئەو پشکا میکانیك یا خاندنا لڤینێ بێی کو بەحسێ هوکارێن وێ بکەت دبێژنێ کاینە ماتیك (kinematics).

نموونا 1 (أ)

لەزاتیا ناڤەند

ڕاهێنان

سەردار د (بەریکانا) غاردانێدا ب لەزاتیەکا ناڤەند (**6.02 m/s**) بەرەف ڕۆژهەلاتی دکەت غار، وێ لادانێ بهەژمێرە ئەڤا سەردار د هەیاما **137 s** دا دبڕیت.

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $v_{avg} = 6.02\ m/s$

$\Delta t = 137s$

نەدیار: $\Delta x = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا لەزاتیا ناڤەند بکارئینم بو هەژمارکرنا لادانێ:

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\Delta x = v_{avg}\ \Delta t$$

3. دێ هەژمێرم

$\Delta x = v_{avg}\ \Delta t = (6.02\ m/s)\ (137s) = 824.7\ m \approx 825\ m$ بەرەف ڕۆژهەلات

بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەرێ

بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەرێ دبیتە 824.74 m، لێ ژمارا نمرێن واتایی بۆ لەزاتیێ و دەمی دبنە سێ، ژبەر هندێ بەرسڤا لادانێ دێ هێتە خرکرن (نێزیک کرن) و دێ بیتە 825 m

بەرابەرکرنا 1 (أ)

لەزاتیا ناڤەند و لادان

1. هیوا ژ مال بریڤەچوو بلەزاتیا (0.98 m/s) بەرەف ڕۆژ هەلاتی هەیاما (34 min) هەتا گەهشتیە قوتابخانێ، ئەرێ قوتابخانە چەند مەترا ژ مالێ وی دویرە؟

2. هۆگر ب پایسکلا خۆ بەرەف باشووری لسەر هێلەکا ڕاست هەیاما 15 min بلەزاتیەکا ناڤەند 12.5 km/h چوو، ئەرێ لادانا وی چەندە؟

3. بۆ بڕینا دویریا دناڤبەرا دەرگەهێ مۆزەخانێ و ئێستگەها پاسا، دێ پێتڤی 9.5 min بی ئەگەر ب لەزاتیا ناڤەند 1.2 m/s بچی بەرەف باکووری. ئەرێ لادانا تە دێ بیتە چەند؟

4. ئارام ترومبێلا خو ب لەزاتیەکا ناڤەند 48.0 km/h دهاژوت بەرەف ڕۆژهەلاتی، ئەرێ دەمێ پێدڤی دبیتێ بۆ بڕینا دویریا 144 km لسەر ڕێکەکا گشتی یا ڕاست چەندە؟

5. دپرسیارا چارێدا ئەگەر ئارام لەزاتیا خۆ یا ناڤەند زێدەکەت بۆ 56.0 km/h بەرەف ڕۆژهەلاتی، دێ چەند ژ وی دەمی د دەستدا مینیت؟

6. پاسەك لسەر ڕێکەکا ڕاست دویریا 280 km دچیت بلەزاتیەکا ناڤەند 88 km/h بەرەف باشووری. پاس هەیاما 24 min ڕادوەستیت، پاشی 210 km دچیت ب لەزاتیەکا ناڤەند 75 km/h بەرەف باشووری.

أ. هەمی وەغەرێ چەند ژ دەمی ڤەکێشا؟

ب. لەزاتیا ناڤەند بۆ هەمی وەغەرێ چەندە؟

لەزاتی د زانستێ فیزیایێدا

ئەڤا بەربەلاڤ دزمانێ مە یێ رۆژانە دا، بکارئینانا پەیڤا (لەزاتییێ)یە بۆ وەسفکرنا لڤینا تەنەکێ دیارکری، بۆ نموونە دێ بێژین ترومبێل بلەزاتیا 60 km/h دچیت بێی دیارکرنا ئاراستێ لڤینا وێ، ئەڤە ژی دگەل تێگەهێ لەزاتیێ د زانستی فیزیایێدا ڤێك ناکەت، کو دگەل چەند 60 km/h ئاراستێ لڤینێ ژی بخۆڤەدگریت. ئەڤجا بۆ نموونە لەزاتیا ترومبێلێ دێ بیتە 60 km/h ب ئاراستێ رۆژ هەلاتی.

ئانکو لەزاتی دزانستێ فیزیایێدا برەکا ئاراستەدار و جەبرییە (ژمارەییە)، نیشا وێ دێ پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ بیت دبارێ لڤینا د ئێك رەهەندا، چنکو لسەر لادان و دەمی دراوەستیت.

لێ چەند لەزاتیێ برەکا ژمارەییە و لسەر دووریێ و دەمی دراوەستیت لدویڤ ئەڤێ هاوکێشا لخارێ:

$$\text{چەندا لەزاتیێ} = \frac{\text{دووری}}{\text{دەم}}$$

هەژمارکرنا لەزاتیێ ژ چەماوێ (لادان – دەم)

دشیاندایە لەزاتیا تەنەکێ دیارکری بهێتە هەژمارکرن برێکا زانینا جهێ وی د چەند دەمێن دیارکریدا بدەستپێکرن ژ خالا بنەرەت د گاڤا $t = 0.0$ s دا.

هێلکاریا روونکرنێ د شێوەیێ **1-5** دا ئاماژە ددەتە ئێك ژ وان هوییێن پەیرەوکری بۆ هەژمارکرنا لەزاتیێ، کە تەوەرێ بەراور (ئاسۆیی) گوهۆرێ دەمی دیاردکەت و تەوەرێ بەرجز (شاولی) گوهۆرێ لادانێ دیاردکەت.

تەن 4.0 m دلڤیت د هەیاما دەمیدا ئەوا دناڤبەرا هەردوو گاڤێن $t = 0.0$ s و $t = 4.0$ s.
هەروەسا 4.0 m د هەیاما دویڤدا ئانکو دناڤبەرا $t = 4.0$ s و $t = 8.0$ s دا. بڤێ چەندێ لەزاتیا ناڤەند د هەر ئێك ژ ڤان دوو هەیاما دا دبیتە: $(v_{avg} = \Delta x/\Delta t = 4.0\ \text{m}/4.0\ \text{s})\ 1.0\ \text{m/s}$ و هەروەسا د هەر هەیامەکا دیدا. و ژبەرکو لەزاتیا ناڤەند یا تەنی نەهاتە گوهۆرین، ئەڤجا لڤینا وی ب وێ هێلا راست دهێتە دیارکرن ئەڤا د چەماوێ روونکرنێ (لادان – دەم) دا دیارە.

ئەم دشێین بکارئینانا چەماوێ روونکرنێ (لادان – دەم) لەزاتیا ناڤەند دیارکەین (ئەو ژی بکێشانا هێلەکا راست دناڤبەرا دوو خالێن لسەر نیگاری. خویلیا راستەهێلی slope ئاماژەی ددەتە چەندا لەزاتیا ناڤەند دناڤبەرا هەردوو خالا دا.

بۆ تێگەهشتنەکا باشتر دێ خویلیا راستەهێلی دگەل هاوکێشا لەزاتیا ناڤەند هەمبەر ئێك کەین.

$$\text{خویلیا راستەهێلی slope} = \frac{\text{گوهۆرین د تەوەرێ بەرجزدا}}{\text{گوهۆرین د تەوەرێ بەرواردا}}$$

$$\text{لەزاتیا ناڤەند} = v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

شێوەیێ 1-5
لڤینا تەنەکی بلەزاتیەکا نەگۆر و بهێلەکا راست دیار دبیت د چەماوێ (لادان – دەم) یێ روونکرنێدا. خویلیا ڤێ راستەهێلی ئاماژەی ددەتە چەندا لەزاتیا ناڤەند.

خویلیا راستەهێلی

چەندا چەمیانا هێلا راستە لپەی تەوەرێ ئاسۆیی ژ پووتانا.

فیزیا و ژیان

1. پەرتووك لسەر مێزەکێ

پەرتووکەك لسەر درێژاهیا لێڤا دەرڤە یا روویێ مێزەکێ هاتە لادان کو هەردوو رەهەندێن وێ 1.75 m x 2.25 m . ئایا لادانا پەرتووکێ دێ بیتە چەند ئەگەر پەرتووك بۆ جهێ وێ یێ دەستپێکێ بهێتە ڤەگەراندن؟ ئەرێ لەزاتیا ناڤەند چەندە ئەگەر لڤینێ 23 s ڤەکێشا؟

2. گەشت

ترۆمبێلا A بلەزاتیا 25 m/s ژ سلێمانیێ بۆ دهۆکێ دچیت، بەلێ ترومبێلا B ژ سلێمانیێ بۆ هەڤلێرێ دچیت دیسا بلەزاتیا 25 m/s ئەرێ هەردوو لەزاتیێن ترومبێلا A و B دیەکسانن؟ روون بکە.

شێوەیێ 6-1

چەمیایێن (لادان – دەم) دیار دکەن کە تەنێ 1 بلەزاتیەکا پۆزەتیڤا نەگۆر دلڤیت و تەنێ 2 دبارێ راوەستیانێدا یە، ددەمەکیدا تەنێ 3 بلەزاتیەکا نێگەتیڤا نەگۆر دلڤیت.

شێوەیێ 6-1 سێ راستەهێلا دیاردکەت کە ئاماژەی ددەنە هێلکاریێ روونکرنێ (لادان – دەم) بۆ سێ تەنێن جیاواز. لەزاتیا تەنێ ئێکێ پۆزەتیڤ و نەگۆرە، ژبەر کو پووتانێن لادانا وی ب رێکی دگەل بۆرینا دەمی زێدە دبیت.

لەزاتیا تەنێ دووێ سفرە (تەن یێ دبارێ راوەستیانێدا) ژبەر کو جهێ وی ناهێتە گوهۆرین دگەل بۆرینا دەمی. لێ لەزاتیا تەنێ سێێ نەگۆرە و نێگەتیڤە، ژبەر کو پووتانێن لادانا وی ب رێکی ل گەل بۆرینا دەمی کێم دبیت.

لەزاتیا گاڤێ Instantaneous velocity

ژ **شێوێ 7-1** دیاردبیت کو چەمیایێ روونکرنێ (لادان – دەم) بۆ تەنەکێ دیارکری چەمیایە نەهێلەکا راستە. تێبینی دکەین کو لادانا تەنی زێدە دبیت پشتی بۆرینا هەر چرکەیەکێ ئەڤەژی دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونێ د لەزاتیێدا.

بۆ نموونە، لادانا تەنی $8.0\,m$ دناڤبەرا دوو گاڤێن $t = 0.0\,s$ و $t = 2.0\,s$ و لەزاتیا ناڤەندا وی $4.0\ m/s$ بیت دوێ هەیامێدا.

($v_{avg} = \Delta x/\Delta t = 8.0\ m/2.0\ s$)، لێ لادانا وی د هەیاما $t = 0.0\,s$ و $t = 4.0\ s$ دا دبیتە $32\ m$ بلەزاتیا ناڤەند کو یەکسانە ب $8\ m/s$ $(32\ m/4\ s = 8\ m/s)$ د ئەنجامدا چەند لەزاتیێن ناڤەند یێن جیاواز دێ بدەست مە کەڤن لدویڤ هەیامێن دەمی یێن هەلبژارتی. لێ چەوا دێ شێین لەزاتیا تەنەکی بهەژمێرین د گاڤەکا دەمێ دیارکریدا؟

بۆ خاندنا لەزاتیێ د گاڤەکا دیارکریدا، بۆ نموونە $t = 3.0\ s$ ، دێ لڤینێ خوینیت دهەیامەکا کورتا دەمیدا لدۆر گاڤا $t = 3.0\ s$. دشێوێ **7-1** دا چەند هەیاما دەمی $t_f - t_i$ دناڤبەرا دوو خالێن A و B دا کورتربیت (کێمتر بیت) لەزاتیا ناڤەند دێ نێزیکتر بیت ژ لەزاتیا دوێ گاڤێدا. دوی دەمیدا دبێژنێ لەزاتیا گاڤێ instantaneous velocity د ئێك ژ وان رێکێن دەست نیشانکرنا لەزاتیا گاڤێدا، راستەهێلەك دێ هێتە کێشان کو ببیتە ڤێکەفت بۆ چەمیایێ (لادان – دەم) دوێ گاڤێدا خویلیا ڤێکەفتی دێ یەکسان بیت بلەزاتیا گاڤێ دوێ خالا ڤێکەفتنێدا.

نموونە لسەر ڤێ چەندێ شێوەیێ **7-1** دیاردکەت کو چەندا لەزاتیا گاڤێ بو تەنی دگاڤا $t = 3.0\ s$ دا دبیتە $12\ m/s$. هەروەسا خشتێ 1-2 لەزاتیا گاڤێ یا تەنەکی دیاردکەت د چەند گاڤێن جیاوازدا کو **شێوەیێ 7-1** وەسفا لڤینا وی دکەت، تو دشێی چەندا وان لەزاتیا ئەڤێن د خشتەیدا هاتین دگەل وان چەندا هەمبەرئێك بکەی و راڤەبکەی ئەڤێن هاتینە هەژمارکرن ب رێکا پیڤانەکا هویر بۆ خویلیا هێلا لێکەفت بۆ چەمیای.

شێوێ 7-1

دشیاندایە لەزاتیا گاڤێ بهێتە دەستنیشانکرن د گاڤەکا دیارکریدا ب پیڤانا خویلیا ڤێکەفتی بۆ چەمیای دوێ خالێدا.

لەزاتیا گاڤێ

لەزاتیا تەنەکییە د گاڤەکا دیاریکریدا (یان د خالەکا دیارکریا رێرەوا ویدا).

ئەرێ تو دزانی؟

گێچێ لەزاتیا ترومبێلێ چەندا لەزاتاتیا گاڤێ دیاردکەت، لێ ئاراستێ دیار ناکەت

خشتێ 1-2

داتایێن (لەزاتی–دەم)

t (s)	v (m/s)
0.0	0.0
1.0	4.0
2.0	8.0
3.0	12.0
4.0	16.0

پێداچوونا پشکا 1-1

.1 کورتترین دەمێ پێدڤی چەندە بۆ هندێ کو بەکتریایەک بلەزاتیا 3.5 mm/s ژ خالەکا سەر لێڤا ئامانەکێ خڕ کو تیرێ وێ 8.4 cm بیت بچیتە خالەکا بەرامبەر وێ؟

.2 بچویکەک عەرەبانەکا مارکتێ بلەزاتیا 1.5 m/s پاڵدەت، دەمێ پێدڤی چەندە بۆ پاڵدانا عەرەبانێ هەتا دویریا 9.3 m ببڕیت؟

.3 وەرزشڤانەک ژ لایێ باکوورێ گەرەکا مەلەڤانیا کو درێژیا وێ 50.0 m ب مەلەڤانیا گەهشتە لایێ باشوورێ گەرێ د هەیاما 20.0 s دا و پاشی ڤەگەریاڤە بۆ خالا دەستپێکێ دهەیاما 22.0 sدا.

أ. لەزاتیا ناڤەندیا چوونا وێ چەندە؟

ب. لەزاتیا ناڤەندیا ڤەگەریانا وێ چەندە؟

ج. لەزاتیا ناڤەندیا چوون و ڤەگەڕیانا وێ چەندە؟

.4 دوو قوتابی ب ئێك ئاراستە لسەر پەیادە رێیەکا راست دچن، یێ ئێکێ بلەزاتیا 0.90 m/s و یێ دووێ بلەزاتیا 1.90 m/s.

أ. مەگرتی هەردووکا ژ ئێك خاڵ و د ئێك گاڤدا برێکەفتن، ئەرێ هەیاما دەمێ دناڤبەرا هەردوو گاڤێن گەهشتنا هەردوو قوتابیاندا بۆ دوماهیکا پەیادەرێ کو درێژیا وێ دگەهیتە 780 m چەندە؟

ب. درێژیا پەیادەرێ پێدڤیە چەند بیت دا قوتابیێ پێ سڤکتر بەری قوتابیێ پێ گرانتر ببڕیت ب 5.50 min ؟

.5 **هزرەکا رەخنەگر**: ئەرێ زانینا دووریێ دناڤبەرا دوو تەنادا بەسە بۆ دەستنیشانکرنا جهێ هەر ئێك ژ وان؟ روون بکە.

.6 **راڤەکرنا داتا**: شێوێ **8-1** ئەڤێ دهێت دوو چەمیایێن (لادان – دەم) بۆ لڤینا خەزالا (أ) و (ب) دیاردکەت ل باغچێ گیانەوەرا دا، کیژ بلەزاتیەکا ناڤەندیا مەزنتر دلڤیت دهەمی هەیاما لڤینێدا؟ کیژ ژ وان پێ سڤکترە د گاڤا $t = 8.0$ min؟ ئەرێ لەزاتیا (أ) هەمی گاڤا یا پۆزەتیڤە؟ ئەرێ چێدبیت لەزاتیا (ب) یا نێگەتیڤ بیت؟

شێوێ 8-1

پشکا 2-1

لەزدان Acceleration

2-1 ئارمانجێن پشکێ

- وەسفا لڤینێ دکەت لدویڤ گوهۆڕینا لەزاتییێ.
- هێلکارییێن ڕوونکرنێ بو لڤینێن لەزبوون و نە لەزبوون هەمبەر ئێک دکەت.
- هاوکێشێن لڤینا ب هێلا ڕاست بەرابەر دکەت بۆ هەژمارکرنا لادان و دەم و لەزاتی د بارێ لەزدانا نەگۆڕدا.

لەزدان acceleration

تێکڕایا گوهۆڕینا لەزاتیێ د هەیامەکا دیارکریدا.

گوهۆڕین د لەزاتییێ دا

لەزاتیا شەمەندەفەرەکا بلەز دگەهیتە 270 km/h. و چنکو ئەو چەند جارا دراوەستیت ژ بۆ بارکرن یان ڤالاکرنا بارێ خۆ، بۆ نموونە، ئەڤجا چوونا وێ ب مەزنترین لەزاتی بۆ دەمەکێ کێم ڤەدکێشیت. پتریا هەیاما لەزاتیا وێ د گوهۆڕینەکا بەردەوام دایە، زێدە دبیت پشتی برێکەفتنێ و کێم دبیت بەری ڕاوەستانێ.

لەزدان تێکڕایا گوهۆڕینا د لەزاتییێدا دبیڤیت

دەمێ شوفێرێ پاسەکێ نزیکی ئیستگەیەکێ دبیت برێکی دگڤێشیت، پاس دێ هێدی بیت هەتا بتمامی دراوەستیت د هەیاما 5.0 s دا.

بۆ نموونە لەزاتیا وێ ژ 9.0 m/s کێم ببیت بۆ 0.0 m/s. چێدبیت هندەك جارا لدویڤ ئاوایا ڕاوەستان هەیامەکا کێمتر ڤەکێشیت، چێدبیت بلەز هێدی ببیت داخو بپارێزیت ژ هەنگافتنا پەیامەکی و لەزاتیا وێ بهێتە گوهۆڕین ژ 9.0 m/s بۆ 0.0 m/s د هەیاما 1.5 s دا. یا ئاشکرایە، کو هەر چەندە هێدی بوون د هەردوو ئاوایاندا وەکی ئێکە، لێ هەردوو ڕاوەستیان ژێك جیاوازن. و ئەڤ جیاوازیە د هەیاما هێدیبوونێدایە واتە دەمێ گوهۆڕینا لەزاتیێ. ب ڤێ چەندێ گرنگیا هوکارێ دەمی بۆ مە دەردکەڤیت بۆ وەسفکرن لڤینا پاسێ و سلامەتیا سیارا و تەناهیا وان، ئەڤجا هەستکرن ب گوهۆڕینا لەزاتیێ ژ نشکەکێڤە نەوەکی هەستکرن بگوهۆڕینا پیچ پیچەیە. **لەزدان** acceleration ب تێکڕایا گوهۆڕینا لەزاتیێ د هەیامەکا دەمێ دیارکریدا دهێتە پێناسەکرن.

لەزدانا ناڤەند

$$a_{avg} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$\text{لەزدانا ناڤەند} = \frac{\text{گوهۆڕین دلەزاتییێدا}}{\text{گوهۆڕین ددەمیدا}}$$

یەکا لەزدانێ د سیستەمێ دەولەتی یێ یەکادا (SI) دبیتە مەتر دابەشی دووجایا چرکێ.

وەکی دڤێ هاوکێشێدا دیاردبیت.

$$\frac{(m/s)}{s} = \frac{m}{s} \times \frac{1}{s} = \frac{m}{s^2}$$

نموونە 1 (ب)

لەزدانا ناڤەند

ڕاهێنان

لەزاتیا پاسەکێ کێم دبیت هەتا دراوەستیت ب لەزدانەکا ناڤەند چەندا وێ $1.8\ m/s^2$ ، ئەڤە دێ پێدڤی چەند دەمی بیت ئەگەر لەزاتیا وێ یا دەستپێکی $9.0\ m/s$ بیت.

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $v_i = 9.0\ m/s$ $\quad v_f = 0.0\ m/s$

$a_{avg} = -1.8\ m/s^2$

نەدیار: $\Delta t = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

هاوکێشا لەزدانا ناڤەند دێ بکارئینم:

$$a_{avg} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta v}{a_{avg}}$$

3. دێ هەژمێرم

$$\Delta v = v_f - v_i = 0.0\ m/s\ -9.0\ m/s = -9.0\ m/s$$

$$\Delta t = \frac{-9.0\ m/s}{-1.8\ m/s^2}$$

$$\boxed{\Delta t = 5.0\ s}$$

بەرابەرکرنا 1 (ب)

لەزدانا ناڤەند

1. پاسەك ژ نشکەکێ ڤە ڕاوەستیا دا ل سەیەکی نەدەت ب لەزدانا $-4.1\ m/s^2$ ، ڤێجا لەزاتیا وێ کێم بوو ژ $9.0\ m/s$ بۆ $0.0\ m/s$، دەمێ پێدڤی بۆ ڕاوەستانا پاسێ چەندە؟

2. لەزاتیا ترومبێلەکێ ب تێکرایا $2.5\ m/s^2$ زێدەدکەت، دەمێ پێدڤی چەندە بۆ هندێ دا لەزاتیا وێ ژ $7.0\ m/s$ بۆ $12.0\ m/s$ زێدە ببیت؟

3. لەزاتیا پایسکلێ ژ $6.5\ m/s$ بۆ $0.0\ m/s$ کێمکر ب لەزادانەکێ چەندا وێ $-1.2\ m/s^2$، ئەڤە پێدڤی چەند دەمی دبیت؟

4. لەزاتیا پایسکلەکێ ژ $-1.2\ m/s$ بۆ $-6.5\ m/s$ د هەیاما $5\ min$ دا هاتە گوهۆڕین، لەزدانا وێ چەندە؟

5. مەگرتی چەندا لەزدانا پایسکلا د پرسیارا (4) دا دبیتە $4.7 \times 10^{-3}\ m/s^2$.

أ. بڕا گوهۆڕینا لەزاتیا پایسکلێ د هەیاما $5.0\ min$ دا چەندە؟

ب. لەزاتیا دوماهیێ یا پایسکلێ دێ بیتە چەند ئەگەر لەزایا وێ یا دەستپێکێ $1.7\ m/s$ بیت؟

شێوێ 1-9
شەمەندەفرێن بلەز وەکی ڤێ چێدبیت لەزاتیا وێ بگەهیتە 300 km/h.

لەزدانێ چەند و ئاراستە هەیە

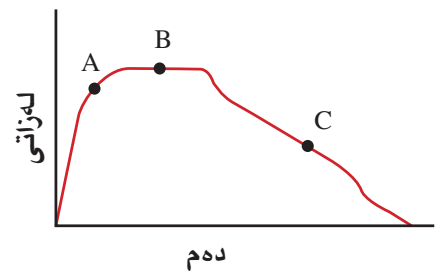
شێوەیێ **1-9** دیاردکەت کو شەمەندەفرەك یا ژ ئێستگەیەکێ ب رێ دکەڤیت، مەگرتی شەمەندەفر بەرەف لایێ راستێ لڤی ئانکو لادان و لەزاتی دپۆزەتیڤن. دەمێ لەزاتیا شەمەندەفرێ پشتی برێکەفتنێ زێدە دبیت ئانکو گوهۆرین د لەزاتییێدا دا Δv برەکا پۆزەتیڤە و هەروەسا لەزدان ژی.

د گەشتێن درێژ دا بێی راوەستیان، شەمەندەفر بلەزاتیەکا نەگۆر بۆ دەمەکێ درێژ دچیت، دڤی ئاوایدا لەزاتی ناهێتە گوهۆرین $(\Delta v = 0 \text{ m/s})$ ، و لەزدان دێ بیتە سفر. وەسا دانە کو شەمەندەفر د هەیاما لڤینا وێ ب ئاراستەیەکێ پۆزەتیڤ یا هێدی بووی دەمێ نێزیکی ئێستگێ دویڤرا دبیت، د وی ئاوایدا لەزاتی دێ پۆزەتیڤ مینیت لێ لەزدان دێ بیتە نێگەتیڤ، چنکو چەندا لەزاتیا دوماهیێ کێمترە ژ لەزاتیا دەستپێکێ، رامانا وێ ژی ئەوە کو (Δv) یا نێگەتیڤە.

وەسفکرنا لڤینا تەنی

هەر وەکی دهەمی چەمیایێن لڤینێدا، خویلیا چەمیایێ (لەزاتی–دەم) و شێوی وی رێکێ ددەن ب شروڤەکرنەکا بەرفرەهـ بۆ لڤینا شەمەندەفرێ (شێوەیێ **1-10**). دەمێ شەمەندەفر ژ ئێستگەهێ ب رێ دکەڤیت لەزاتیا وێ زێدە دبیت. ئەڤ لڤینە ب وێ هێلێ دیاردبیت ئەڤا ژێهەل دچیت و خویل دبیت چەند بەرەف لایێ راستێ بچین (خالا A لسەر چەمیای). بەلێ دەمێ شەمەندەفر بلەزاتیەکا نەگۆر دچیت، ئەڤ هێلە دێ بەردەوام بیت ب ئاراستێ لایێ راستێ. و خویلیا وێ دێ یەکسان بیت ب سفر (خالا B لسەر چەمیای).

ل دوماهیێ و دگەل نێزیکبوونا شەمەندەفرێ ژ ئێستگەهێ لەزاتیا وێ دێ کێم بیت و هێلا لڤینێ دیاردکەت دێ ژووردا چیت و خویل بیت چەند بەرەف لایێ راستێ بچین (خالا C لسەر چەمیای). چەمیانا هێلێ بەرەف خارێ کێم بوونا لەزاتیێ دگەل دەمی دیاردکەت. بهایێ نێگەتیڤ یێ لەزدانێ هەردەم رامانا هێدی بوونێ ناگەهینیت.

بۆ نموونە لڤینا شەمەندەفرێ ب ئاراستێ نێگەتیڤ دبیتە ئەگەرێ پەیدابوونا تاودانەکا نێگەتیڤ دەمێ لەزاتیا شەمەندەفرێ زێدەدبیت، و دێ بیتە ئەگەرێ پەیدابوونا لەزدانەکا پوزەتیڤ دەمێ لەزاتیا شەمەندەفرێ هێدی و کێم دبیت و دگەهیتە ئێستگەهێ.

شێوێ 1-10
د خالا A دا لەزاتیا پۆزەتیڤ زێدەدبیت ڤێجا لەزدان ژی دێ پۆزەتیڤ بیت. و د خالا B دا لەزاتی یانەگۆرە و لەزدان سفرە. د خالا C دا لەزاتیا پۆزەتیڤ کێم دبیت و لەزدان دێ نێگەتیڤ بیت.

فیزیا و ژیان

1. ڤولیبول

ئەگەر لەزاتیا ڤولیبولێ د گاڤەکا دیارکریدا سفر بیت، ئەرێ ئەڤە وێ دگەهینیت کو لەزدانا وێ ژی یا فەرە ببیتە سفر؟ روون بکە و نموونا بۆ بینە.

2. شەمەندەفرەکا گیروبووی

شەمەندەفرەکا نەفەر هەلگر لسەر ئاسنەرێ بلەزاتیەکا نێگەتیڤ و لەزدانەکا پۆزەتیڤ دچیت، ئەرێ لەزاتیا شەمەندەفرێ بەرەف زێدەبوونێ یان کێم بوونێیە؟

3. ترۆمبێلەکا بلەزبوون دلڤیت

بەختیاری لەزاتیا ترومبێلا خۆ کێمکر دەمێ نێزیکی بەربەستەکی بی. روون بکە کا چەوا لەزدانا ترومبێلێ دێ یا پۆزەتیڤ بیت ددەمەکیدا کو لەزاتیا وێ نێگەتیڤە؟

خشتێ **3-1** دیار دکەت کا چەوا نیشانێن لەزاتیێ و لەزدانێ پشکداریێ د وەسفکرنا لڤینا تەنەکێ دیارکریدا دکەن. دێ بینی کو لەزدان نێگەتیڤ چێدبیت وەسفا لڤینا تەنەکی بکەت کو دبارێ زێدەبوونا لەزاتیێدا بیت (لڤێرێ لەزاتی دێ نێگەتیڤ بیت) و لڤینا تەنەکی کو دبارێ هێدی بوون دا بیت (لڤێرێ لەزاتی دێ پۆزەتیڤ بیت).

ئەڤی خشتەی بکاربینە بۆ ئەسەحیکرنێ ژ دروستیا بەرسڤا وان پرسیارێن پەیوەندی ب لەزدانێڤە هەی.

خشتێ **3-1** لەزاتی و لەزدان

v_i	a	لڤین
+	+	لەزبوون
−	−	لەزبوون
+	−	هێدیبوون
−	+	هێدیبوون
+ یان −	سفر	لەزاتیا نەگۆڕ (لەزدان = سفر)
سفر	+ یان −	لەزبوون ژ راوەستیانێ
سفر	سفر	مان د بارێ راوەستیانێدا

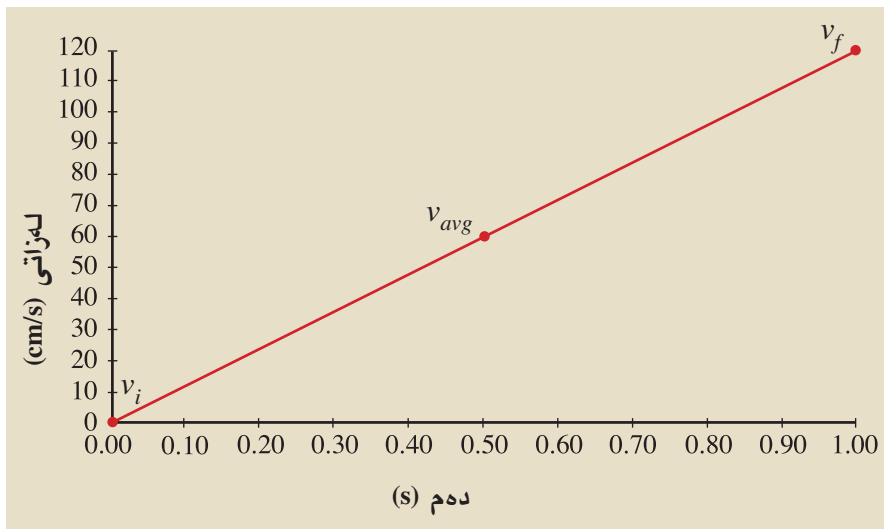
بۆ نموونە، لەزاتیا دەستپێکێ یا شەمەندەفرا شێوەیێ **1-10** پۆزەتیڤە، ددەمەکیدا لەزاتیا وێ د خالا A دا زێدەدبیت، ئەڤەژی رامانێ ددەن کو لەزدان یا پۆزەتیڤە، ئەڤ چەندە ژی پشکا ئێکێ ژ خشتێ **3-1** دیاردکەت، بەلێ، دگەل هندێ کو لەزاتی د خالا C دا هێشتا هەر پۆزەتیڤە، لێ لەزدان نێگەتیڤە و شەمەندەفر یا دبارێ هێدیبوونێ دایە.

لڤین ب لەزدانەکا نەگۆڕ

شێوەیێ **1-11** وێنەیەکێ سترۆبۆسکوبی گۆیەکێ ل دەهـ جها دیاردکەت، کو لسەر هێلەکا راست ب لەزدانەکا نەگۆڕ دئێک چرکەدا کەفتیە خارێ.

ئەڤەژی وەدکەت کو هەیاما دناڤبەرا دوو جهێن ئێك لدویڤ ئێك بییتە **0.10s** . چەند لەزاتیا گۆیێ زێدەببیت لادانا وێ ژی د هەر هەیامەکێدا زێدە دبیت.

ژبەر کو لەزدانا نەگۆڕە لەزاتیا گویێ ب هەر وێ چەندێ زێدە دبیت. و هەروەسا لادان ژی ب هەر وێ چەندێ د هەر هەیامەکێدا زێدە دبیت. ئەڤە ژی وێ د گەهینیت کو ئەو دووریا گویێ د هەیامەکا دیارکریدا بڕی یەکسان ب وێ دووریا کو د هەیاما بەری هینگێدا بڕی زێدەباری دووریەکا جهگر، ئەڤە ژی دوێنەیدا دیار دبیت. لڤێرێ تێبینی دکەی کو دووری دناڤبەرا دوو جهێن ئێك لدویڤ ئێك زێدە دبیت د دەمەکیدا کو هەیاما دناڤبەرا واندا ب نەگۆڕی دمینت. پەیوەندییێن دناڤبەرا لادان و لەزاتی و لەزدان ب چەند هاوکێشەکا یێن هاتینە دەست نیشانکرن کو لسەر لڤین د ئێك ڕەهەنددا ب لەزدانەکا نەگۆڕ دهێنە بجهئینان.

شێوێ 11-1
ئەو لڤینا د وێنەیدا دیار نێزیکی 1.00 s ڤەکێشا. چاڤێن تە وێنەیەکێ مژاوی د وێ هەیاما کورتدا دبینن. د دەمەکیدا کو ئەڤا وێنە دیار دکەت هەر ئەوە ئەوا بکردار دوێ هەیامێدا ڕوویدەت.

شێوێ 12-1
ئەگەر گۆیەك بلەزاتیەكا نەگۆڕ بلڤیت كو یەكسانە بلەزاتیا ناڤەند v_{avg}، دوێ هەیامێدا دێ هەر ئەو لادان و ئەو لەزدانا نەگۆڕ یا وێ گۆیێ هەبیت ئەڤا دشێوێ 11-1 دا دیار.

ئەرێ تو دزانی؟

هندەك جارا دبێژنە كێمبوونا لەزاتیێ هێدی بوون deceleration ئەو دراستییدا ئاوایەكێ لەزدانێ یێ تایبەتە كو تێدا چەندا لەزاتیێ كێم دبیت دگەل بوریانا دەمی.

لادان لپەی لەزدان و لەزاتیا دەستپێكێ و دەمی

شێوەیێ **12-1** چەمیایێ (لەزاتی–دەم) یێ روونكرنێ بۆ گویێ دیاردكەت، كو لەزاتیا گویێ یا دەستپێكێ و دوماهیێ یا دیاربووی، و هەروەسا لەزاتیا وێ یا ناڤەند. ئەم دزانین كو لەزاتیا ناڤەند یەكسانە ب سەرەنجامێ دابەشكرنا لادانێ لسەر هەیاما دەمی.

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

لەزاتیا ناڤەندا تەنەكێ دلڤیت ب لەزدانەكا نەگۆڕ یەكسانە ب:

$$v_{avg} = \frac{v_i + v_f}{2}$$

ب یەكسانكرنا هەردوو هاوكێشا دێ ئەڤە بدەست مە كەڤیت:–

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_i + v_f}{2}$$

دێ هەردوو لایێن هاوكێشێ لێكدانی Δt كەین، لڤێرێ دێ لادان بدەست مە كەڤیت. ئەڤ هاوكێشە دێ هێتە بكارئینان بۆ هەژماركرنا لادانا تەنەكێ دلڤیت ب لەزدانەكا نەگۆڕ.

لادان د ئاوایێ لەزدانەكا نەگۆڕدا

$$\Delta x = \frac{1}{2}\,(v_i + v_f)\;\;\Delta t$$

لادان $= \frac{1}{2}$ (لەزاتیا دەستپێكێ + لەزاتیا دوماهیێ) × دەمێ ڤەكێشای.

نموونا 1 (ج)

لادان د ئاوایێ لەزدانەکا نەگۆڕدا

ڕاهێنان

لەزاتیا ترۆمبێلەکا بەریکانێ زێدەبوو هەتا گەهشتیە 42 m/s. پشتی هینگێ قۆناغا لەزدانا نێگەتیڤ دەستپێکر بکارئینانا پەرەشۆتێ و دەزگەهێ ڕاوەستاندنێ (بریێك) هەتا ڕاوەستیای د هەیاما 5.5 s دا. ئەرێ ئەو دووری چەندە ئەڤا ترۆمبێلێ د قۆناغا هێدیبوونێدا بڕی؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $v_i = 42 \text{ m/s}$ $\quad v_f = 0.0 \text{ m/s}$

$\Delta t = 5.5 \text{ s}$

نەدیار: $\Delta x = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ ئەڤێ هاوکێشا ل خارێ بکارئینم بۆ هەژماکرنا لادانێ:

$$\Delta x = \frac{1}{2}(v_i + v_f)\ \Delta t$$

3. دێ هەژمێرم

$$\Delta x = \frac{1}{2}\ (42 \text{ m/s} + 0.0 \text{ m/s})\ (5.5 \text{ s})$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}\ (42 \text{ m/s})\ (5.5 \text{ s})$$

$$\Delta x = (21 \text{m/s})\ (5.5 \text{ s})$$

$$\Delta x = 115.5 \text{ m} = 120 \text{ m}$$

بەرسڤا ئامیرێن ژمێرەری

بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەرێ 115.5 m، چنکو هەر ئێك ژ لەزاتیێ و دەمی دوو نمرێن واتایی هەنە. ئەڤجا بەرسڤ دێ هێتە خرکرن (نێزیك كرن) دا ببیتە 120 m .

بەرابەرکرنا 1 (ج)

لادان د ئاوایێ لەزدانا نەگۆڕدا

1. ترۆمبێلەك ژ ڕاوەستیانێ ب تێکڕایەکا نەگۆڕ لەزاتیا خۆ زێدەکر هەتا گەهشتیە 23.7 km/h د هەیاما 6.5 s. ئەو دووری چەندە ئەڤا ترۆمبێلێ بڕی؟

2. ل وی دەمێ (زیلان) ترۆمبێلا خۆ بلەزاتیا 15.0 m/s د هاژۆت. ژ نشکەکێ ڤە نیشانا سوورا ترافیکێ هلبوو، پێ ل بریێکی دانا ڤێجا ترۆمبێل ب ڕێکی هێدی بوو و دەهەیاما 2.50 s دا لنك نیشانا ترافیکی ڕاوەستیا. ئەرێ دووری دناڤبەرا ترۆمبێلێ و نیشانێدا چەندبوو؟

3. زەلامەکی ترۆمبێلا خۆ بلەزاتیا 78 km/h دهاژۆت هەسپەك ل دووراتیا 101 m دیت کو یێ لسەر ڕێ دەرباز دبیت. ئەرێ چەند دەم پێدڤیە بۆ ترۆمبێلێ دا ب ڕێکی هێدی ببیت و ب ڕاوەستیت پشتی بڕینا دووریا 99 m بۆ هندێ دا ل هەسپی نەدەت؟

4. ترۆمبێلەك بلەزاتیا 6.4 m/s و ب لەزدانەکا جهگر ژ چەقە ڕێکەکێ چوو سەر ڕێکەکا سەرەکی بۆ دووریا 3.2 km د هەیاما 3.5 min دا. لەزاتیا ترۆمبێلێ پشتی ڤی دەمی دێ بیتە چەند؟

لەزاتیا دوماهیێ لسەر هەر ئێك ژ لەزاتیا دەستپێكێ و لەزدانێ و ڤەكێشانا دەمی ڕادوەستیت:

چەوا لادان دهێتە هەژمارکرن بێی زانینا لەزاتیا دوماهیێ؟ ئەم دشێن لەزاتیا دوماهیێ هەژماربکەین هەکە لەزاتیا دەستپێکی و لەزدانا نەگۆڕ و دەمێ ڤەکێشای بزانین. پشتی هینگێ لەزاتیا دوماهیێ دێ بکارئینن بۆ هەژمارکرنا لادانێ.

دووبارە ڕێکخستنا هاوکێشا لەزدانێ دێ رێ دەتە مە بۆ هەژمارکرنا لەزاتیا دوماهیێ ب ڤێ ڕێکا ل خارێ:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$

$$a\Delta t = v_f - v_i$$

ئەگەر v_i ل گەل هەردوو لایێن هاوکێشێ کۆم بکەین دێ v_f بدەست مە کەڤیت.

$$a\Delta t + v_i = v_f$$

لەزاتی د ئاوایێ لەزدانا نەگۆڕدا

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

لەزاتیا دوماهیێ = لەزاتیا دەستپێکێ + (لەزدان × دەمێ ڤەکێشای)

تو دشێی ئەڤێ هاوکێشێ بکاربینی بۆ هەژمارکرنا دوماهیك لەزاتیا تەنەکێ دلڤیت ب لەزدانەکا نەگۆڕ ددەمەکێ دیارکریدا.

نوکە تو دشێی هاوکێشەکا دی بدەستڤە بینی کو هاریکاریا تە بکەت بۆ هەژمارکرنا لادانێ ئەو ژی ب ڕێکا ل جهدانانا لەزاتیا دوماهیێ د ڤێ هاوکێشا ل خارێ دا:

$$\Delta x = \frac{1}{2}(v_i + v_f)\ \Delta t$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}(v_i + v_i + a\Delta t)\ \Delta t$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}[2v_i\Delta t + a(\Delta t)^2]$$

لادان د ئاوایێ لەزدانا نەگۆڕدا

$$\Delta x = v_i\,\Delta t + \frac{1}{2}\,a(\Delta t)^2$$

لادان = (لەزاتیا دەستپێکێ × دەمێ ڤەکێشای) + $\frac{1}{2}$ (لەزدان)×(دەمێ ڤەکێشای)^2

ئەڤ کریارە نە بتنێ بۆ هەژمارکرنا لادانا تەنەکێ لڤیای بلەزدانەکا نەگۆڕ هاریکاریا مە دکەت، بەلکی دیسان بۆ هەژمارکرنا وێ لادانا پێدڤی بۆ تەنەکێ دیارکری کو لەزاتیا وی بگەهیتە چەندەکا دیارکری یان بگەهیتە ئاوایێ ڕاوەستیانێ.

نموونا 1 (د)

لەزاتی و لادان د ئاوایێ لەزدانا نەگۆڕدا

ڕاهێنان

فرۆكەك ل لایەكێ فرگەها فرۆكخانێ ژ ڕاوەستیانێ ب لەزدانەكا ڕێك چەندا وێ **$4.8\ m/s^2$** برێكەفت بۆ هەیاما **15 s** بەری ڕابوونێ، ئەرێ لەزاتیا ڕابوونێ چەندە؟ پێدڤیە درێژیا فرگەهێ چەند بیت هەتا كو دەرفەت بۆ فرۆكێ هەبیت بشێت بفڕیت؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $v_i = 0.0$ m/s $\quad a = 4.8$ m/s^2 $\quad \Delta t = 15$ s

نەدیار: $\Delta x = ?$ $\quad v_f = ?$

2. دێ پلانەكێ دانم

دێ هاوكێشا لەزاتیا تەنەكی بكارئینم كو لەزبوونا وی یا ڕێك بیت.

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$v_f = 0.0\ \text{m/s} + (4.8\ \text{m/s}^2)(15\ \text{s})$$

$$\boxed{v_f = 72\ \text{m/s}}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ وێ هاوكێشا لادانێ بكارئینم ئەڤا ل بەر پەرێ 18 دا هەی.

$$\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a(\Delta t)^2$$

$$\Delta x = (0.0\ \text{m/s})(15\ \text{s}) + \frac{1}{2}(4.8\ \text{m/s}^2)(15\ \text{s})^2$$

$$\boxed{\Delta x = 540\ \text{m}}$$

بەرابەركرنا 1 (د)

لەزاتی و لادان د ئاوایێ لەزدانا نەگۆڕ دا

1. ترۆمبێلەك ژ لەزاتیا دەستپێكێ 23.7 km/h و ب لەزدانەكا نەگۆڕ $0.92\ m/s^2$ دلڤیت بۆ هەیاما 3.6 s . لەزاتیا دوماهیێ و لادانا وێ بهەژمێرە؟
2. ترۆمبێلەك ب لەزدانا $3.0\ m/s^2$ و لەزاتیا دەستپێكێ 4.30 m/s دلڤیت دوماهیك لەزاتی و لادان پشتی 5.0 s بهەژمێرە؟
3. ترۆمبێلەك ژ ڕاوەستیانێ ب لەزدانا $-1.5\ m/s^2$ ب ڕێ دكەڤیت بۆ هەیاما 5.0 s . دوماهیك لەزاتی چەندە؟ ئەو لادان چەندە ئەڤا د ڤی دەمیدا بڕی؟
4. ترۆمبێلەك بلەزاتیا 15.0 m/s دچیت. شوفێر برێكی بكاردئینیت لەزبوونەك د ترۆمبێلێدا پەیدابوو چەندا وێ $-2.0\ m/s^2$. دەمێ پێدڤی چەندە بۆ هندێ دا دوماهیك لەزاتیا ترۆمبێلێ ببیتە 10.0 m/s؟ لادانا ترۆمبێلێ د وی دەمیدا چەندبوو؟

د لەزاتیا دوماهیێ لسەر لەزاتیا دەستپێکێ و لەزدانێ و لادانێ بەندە

Final velocity deppnds on initial velocity: acceleration and displacement

هەتا نوکە ئەم دبینین کو هاوکێشێ لڤینا ب لەزدانا نەگۆڕ پێدڤی بزانینا دەمێ ڤەکێشانێیە، بەلێ ئەم دشێین پەیوەندییەکێ بدەست خۆڤە بینن کو لادانێ و لەزاتیێ و لەزدانێ پێکڤە گرێدەت بێی دەمێ ڤەکێشانێ، ئەڤ رێکاریە هەژمارکرنا دەمێ ڤەکێشانێ بخۆڤە دگریت ئەو ژی بدوبارە رێکخستنا ئێك ژ وان هاوکێشا ئەڤا د هاوکێشەیەکا دیدا هاتیە ل جهدانان ب ڤێ چەندێ پەیوەندیەك بۆ دوماهیك لەزاتی دێ بدەست مە کەڤیت کو دەمێ ڤەکێشای تێدا نەبیت.

بلا ژ هاوکێشا لادانێ ئەڤا ل بەرپەرێ 16 دەست پێ بکەین:

$\Delta x = \frac{1}{2}(v_i + v_f)\ \Delta t$ بلا هەردوو لایێن هاوکێشێ لێکدانی 2 کەین.

$2\Delta x = (v_i + v_f)\ \Delta t$ بلا هەردوو لایێن هاوکێشێ دابەشی $(v_i + v_f)$ کەین:-

$$\left(\frac{2\ \Delta x}{v_i + v_f}\right) = \Delta t$$

Δt دێ ل هاوکێشا دوماهیك لەزاتیێدا ل جهـ دانین $v_f = v_i + a\ (\Delta t)$

$$v_f = v_i + a\left(\frac{2\ \Delta x}{v_i + v_f}\right)$$

ئەم دبینن کو v_f د هەردوولایێن هاوکێشێدا یا هەی، بلا v_i ژ هەردوو لایێن هاوکێشێ ژێ ببەین.

$$v_f - v_i = a\left(\frac{2\ \Delta x}{v_i + v_f}\right)$$

بلا هەردوو لایێن هاوکێشێ لێکدانی $(v_f + v_i)$ بکەین:

$$(v_f - v_i)(v_f + v_i) = 2a\Delta x = v_f^2 - v_i^2$$

دێ v_i^2 بۆ هەردوو لایێن هاوکێشێ زێدەکەین ب ڤێ چەندێ دێ v_f^2 بدەست مە کەڤیت.

لەزاتیا دوماهیێ پشتی لادانەکا دیارکری

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$

(لەزاتیا دوماهیێ)^2 = (لەزاتیا دەستپێکێ)^2 × 2 (لەزدان) (لادان)

دەمێ ئەڤ هاوکێشە دهێتە بکارئینان بۆ هەژمارکرنا دوماهیك لەزاتی پێتڤیە لسەر تە رەگێ دووجایا لایێ ڕاستێ یێ هاوکێشێ دەربێخن. ژبیرنەکە کو چێدبیت رەگێ دووجا پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ بیت، تو دشێی بهایێ بەرسڤا دروست دەستنیشان بکەی ئەوژی بزڤرینەڤە بۆ ئاراستێ لڤینێ.

نموونا 1 (ھ)

دوماهیك لەزاتی پشتی لادانەكا دیاركری

ڕاهێنان

ژنكەك عەرەبانەكێ پاڵدەت كو ژ ڕاوەستانێ دلڤیت ب لەزدانەكا نەگۆڕ چەندا وێ $0.500\ m/s^2$ هەتا دووریا $4.75\ m$ دوماهیك لەزاتیا عەرەبانێ چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $v_i = 0.0\ m/s$ $\qquad a = 0.500\ m/s^2$

$\Delta x = 4.75\ m$

نەدیار: $v_f = ?$

هێلكاری:

2. دێ پلانەكێ دانم

دێ سیستەمەكێ پۆتانێن گونجای هەلبژێرم. كو جهێ دەستپێكا عەرەبانێ بكەڤیتە خالا بنەڕەت، و ئاراستێ پۆزەتیڤ بەرەف لایێ ڕاستێ بیت.

دێ هاوكێشەكێ هەلبژێرم: بهایێ هەر ئێك ژ لەزاتیا دەستپێكێ و لەزدانێ و لادانێ د دیارن ڤێجا دێ شێم لەزاتیا دوماهیێ بهەژمێرم بوێ هاوكێشا ل بەرپەرێ 20 دا.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان د هاوكێشێدا دانم: $v_f^2 = (0.0\ m/s)^2 + 2(0.500\ m/s^2)\ (4.75\ m)$

$$v_f^2 = 4.75\ m^2/s^2$$

$$v_f = \sqrt{4.75\ m^2/s^2} = \pm\ 2.18\ m/s$$

4. دێ هەڵسەنگینم

ئەز دبینم كو دوماهیك لەزاتی دێ یا پۆزەتیڤ بیت ژبەر كو ئاراستێ لڤینێ بەرەف لایێ ڕاستێیە واتە پۆزەتیڤە. ژ خشتێ **1-3** ل بەرپەرێ 15 دا دیار دبیت كو لەزاتیا تەنەكێ دیاركری زێدە دبیت دەمێ لەزدانا وی یا پۆزەتیڤ بیت و لەزاتیا وی ژی پۆزەتیڤ بی، بەلێ لەزاتیا نێگەتیڤ و لەزدانا پۆزەتیڤ ئاماژەی ددەنە هندێ كو تەن یێ هێدی دبیت، ژبەر كو عەربانێ ژ ڕاوەستیانێ دەست بلڤینێ كریە. ژبەر ڤێ چەندێ بەرسڤا بەر ئاقل بۆ لەزاتیێ لەزاتیا پۆزەتیڤە.

بەرابەرکرنا 1 (هـ)

لەزاتیا دوماهیێ پشتی لادانەکا دیارکری

1. لەزاتیا عەرەبانێ د نموونا 1(هـ) دا بهەژمێرە، پشتی برینا دوورییا 6.32 m.

2. ترۆمبێلەك بلەزاتیەکا دەستپێکێ کو چەندا وێ +7.0 m/s برێدکەڤیت بلەزدانەکا رێك چەندا وێ $+0.80^2$ m/s و دوورییا 245 m دبریت ئەڤانا بهەژمێرە:-

أ. دوماهیك لەزاتیا ترۆمبێلێ.

ب. لەزاتیا وێ پشتی برینا دوورییا 125 m.

ج. لەزاتیا وێ پشتی برینا دوورییا 67 m.

3. ترۆمبێلەك ژ راوەستیانێ لسەر هێلەکا راست برێدکەڤیت بلەزدانا $2.3\ m/s^2$.

أ. لەزاتیا وێ دێ بیتە چەند پشتی دوورییا 55 m دبریت؟

ب. دەمێ پێدڤی چەندە بۆ برینا دوورییا 55 m ؟

4. گەمیەکا ب ماتۆر ب تێکراییەکا نەگۆڕ هێدی دبیت ژ لەزاتیا دەستپێکێ کو چەندا وێ 6.5 m/s ب ئاراستێ رۆژئاڤا بۆ دوماهیك لەزاتێ کو چەندا وێ 1.5 m/s ب هەر وێ ئاراستێ. ئەو دووری چەندە ئەڤا دبریت ئەگەر لەزدانا وێ $2.7\ m/s^2$ بیت ب ئاراستێ رۆژهەلاتێ؟

5. بۆ هندێ دا فرۆکەیەك ژ ئەردی رابیت پێدڤییە بلەزاتیا 120 km/h بچیت. ئەرێ کێمترین لەزدانا پێدڤی چەندە بۆ رابوونا فرۆکێ ئەگەر درێژیا فرگەهێ 240 m بیت؟

6. لادانا ترۆمبێلەکی دێ بیتە چەند ئەگەر لەزاتیا وێ ژ 83 km/h بۆ 94 km/h زێدە ببیت و ب لەزدانەکا نەگۆڕ چەندا وێ $0.85\ m/s^2$ ؟

بکارئینانا هەرچار هاوکێشێن دڤی بەندیدا هاتین، تو دشێی هەر بەرابەرکرنەکا لدۆر لڤینا ب هێلەکا راست و ب لەزدانەکا نەگۆڕ شرۆڤە بکەی.

ستوونا ئێکێ ژ خشتێ **4-1** هاوکێشا ب شێوەیێ وان یێ گشتی دیار دکەت، بەلێ ستوونا دووێ وان هاوکێشا دیار دکەت کو بکاردهێن د ئاوایێ برێکەفتنا لڤینیدا ژ راوەستیانێ ب لەزدانەکا نەگۆڕ. دەمێ تەن ژ راوەستیانێ دەست بلڤینێ دکەت $v_i = 0$ و بدانانا بهایێ v_i د هاوکێشێن ستوینا ئێکێدا هاوکێشێن ستوینا دووێ بدەست دکەڤن.

خشتێ 4-1 هاوکێشێن لڤینێ لسەر هێلەکا ڕاست و ب لەزدانەکا نەگۆڕ

هاوکێشێن لڤینێ لسەر هێلەکا راست بلەزاتیکا دەستپێکێ چەندا وێ v_i	هاوکێشێن لڤینێ لسەر هێلەکا راست دەمێ ژ راوەستیانێ دەست بلڤینێ دکەت.
$\Delta x = \frac{1}{2}(v_i + v_f)\ \Delta t$	$\Delta x = \frac{1}{2}(v_f)\ \Delta t$
$v_f = v_i + a(\Delta t)$	$v_f = a(\Delta t)$
$\Delta x = v_i(\Delta t) + \frac{1}{2}a(\Delta t)^2$	$\Delta x = \frac{1}{2}a(\Delta t)^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$	$v_f^2 = 2a\Delta x$

پێداچوونا پشکا 2-1

.1 لەزاتیا ترۆمبێلەکی ژ 88.5 km/h بۆ 96.5 km/h زێدە دکەت ب لەزدانەکا نەگۆڕ چەندا وێ $+2.6\ m/s^2$ ، ئەرێ دەمێ پێدڤی چەندە؟

.2 گۆیەك لسەر رێکەکا راست و ئاسویی گرێل دبیت ژ لەزاتیەکا دەستپێکێ یا نێگەتیڤ پاشی هێدی دبیت، ئەرێ لەزدانا گۆیێ دێ نێگەتیڤ بیت یان پۆزەتیڤ؟

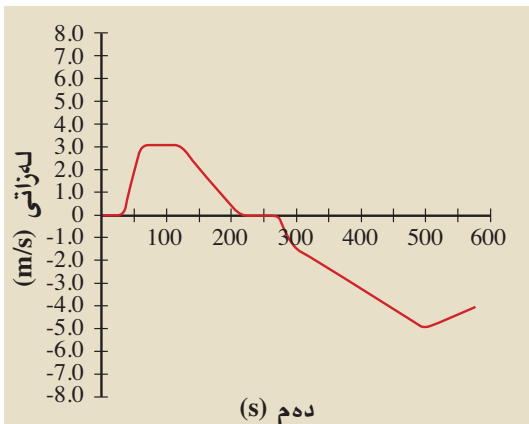
.3 کارزان پایسکلەکێ ب لەزدانەکا نەگۆڕ دهاژۆت، ژ ڕاوەستیانێ دەست بلڤینێ کر لسەر هێلەکا راست هەتا لەزاتیا وی بوویە 12.5 m/s د هەیاما 2.5 s دا.

أ. لەزدانا وی چەندە؟

ب. لادانا وی چەندە؟

ج. لەزاتیا ناڤەند یا وی چەندە؟

.4 هزرەکا ڕەخنەگر: دوو ترۆمبێل (أ) و (ب) لسەر رێکەکا گشتی دچن ب ئێك ئاراستە لسەر دوو رێرەوێن تەریب بۆ ئێکودوو. گاڤەکا دیارکریدا، لەزاتیا ترۆمبێلا (أ) ژ لەزاتیا ترۆمبێلا (ب) دبوریت، ئەرێ ئەڤە وێ رامانێ ددەت کو لەزدانا (أ) مەزنترە ژ لەزدانا (ب)؟ بنموونەڤە روون بکە.

.5 ڕاڤەکرنا داتایا: شێوەیێ **13-1** چەمیایێ (لەزاتی–دەم) یێ ڕوونکرنێ بۆ پاسەکێ کو لسەر هێلەکا راست دچیت دیاردکەت.

شێوەیێ 13-1

أ. ئەوان هەیاما دیارکە کو پاس تێدا بلەزاتیەکا نەگۆڕ دلڤیت.

ب. ئەوان هەیاما دیارکە کو تێدا لەزدانا پاسێ یانەگۆڕە.

ج. چەندا لەزاتیا ناڤەند یا پاسێ بهەژمێرە دهەر هەیامەکا لقێ (ب) دا.

د. تاودانا پاسێ بهەژمێرە دهەر ئێك ژ هەیامێن لقێ (ب) دا

ه. ئەوان دەما دیارکە کو تێدا لەزاتیا پاسێ دبیتە سفر.

و. ئەوان دەما دیارکە کو تێدا لەزدانا پاسێ دبیتە سفر.

ز. روون بکە شێوەیێ چەمیای لپەی لەزدانێ دهەر هەیامەکێدا چ دیاردکەت.

.6 ڕاڤەکرنا داتایا: د پرسیارا بەری ڤێدا ئەرێ پاس هەردەم ب هەر وی ئاراستەی دچیت؟ ئەوێ ڕوون بکە بکارئینانا ئەوان هەیامێن د وێنەیدا دیارن.

پشکا 3-1

کەفتنا سەربەستا تەنان

Falling objects

کەفتنا سەربەست

ل 2 تەباخا 1971دا گەمیڤانێ ئەسمانی دایڤیدسکۆت تاقیکرنەك لسەر روویێ هەیڤێ ئەنجامدا ئەوژی چەکوچەك و پەرەك دئێك دەم و ژ ئێك بلنداهی بەردان.

چەکوچ و پەر لسەر هێلەکا راست کەفتنە خارێ و دهەمان گاڤدا گەهشتنە سەر روویێ هەیڤێ هەر چەندە بارستا چەکۆچی مەزنترە ژ بارستایا پەری ئەڤەژی وێ دگەهینیت کو هەردووکا هەمان لادان دهەمان دەمدا بری.

لەزدانا تەنێن کەفتی

دشێوێ **14-1** دا کەفتنا پەرەکی و سێڤەکێ ژ ئاوایێ راوەستیانێ د ئامانەکێ ڤالاکری ژ هەوای دیاردکەت. هەردوو تەن سەربەست دبن و هەر د وی دەمیدا ب دەزگەهەکێ ئەلکترونی دهێنە وێنەکرن.

رێژبوونا ئاسوویی یا چەندین وێنا کەفتنا هەردوو تەنا برەخ ئێك ڤە و ب هەمان تاودان دیاردکەت. ئەوا هەتا نوکە هاتیە زانین کو ب نەبوونا بەرگریا هەوای هەمی تەن و ل نزیك روویێ هەساریێ ب هەمان تاودان دکەڤن. دبێژنە ڤێ لڤینێ لڤینا کەفتنا سەربەست free fall هەر چەندە دەمێ دناڤبەرا وێنەیێ ئێکێ و دوویێ یەکسانە ب دەمێ دناڤبەرا وێنەیێ پێنجێ و شەشێ دا، بەلێ لادان دهەر ئێك ژ وان هەردوو هەیامادا نەیا جهگربوو چونکە سێڤ و پەر دلەزبونێدا بوون.

لادانا دناڤبەرا وێنەیێ ئێکێ و دوویێ دگەل لادانا دناڤبەرا وێنەیێ دوویێ و سیێ دا هەمبەری ئێك بکە، دێ تێبینی کەی کو زێدەبوونا لادانێ د هەر هەیامەکێدا هەمبەری هەیاما بەری هینگێ هەمان لادانە بو پەرێ و سێڤێ. و ژبەرکو هەیاما دەمی هەر ئەوە، بۆ مەدیار دبیت کو لەزاتی ب هەمان بڕ زێدەدبیت، ئەڤەژی وێ دگەهینیت کو هەردوو تەن ب هەمان لەزدانا نەگۆڕ دکەڤن.

لەزدانا کەفتنا سەربەست لسەر روویێ ئەردی ب ئاراستەدارێ $\vec{g}$ دهێتە هێماکرن، و بڕا وێ ب نێزیکی $9.81\ m/s^2$ و دبێژنێ لەزدانا کێشکرنا ئەردی. و ئەڤ بڕە ژی دڤێ کتێبێدا دێ هێتە پەسەندکرن ئەگەر چییێ دی ژبلی وێ نەهاتبە گوتن. ئاراستێ ڤێ لەزدانێ بۆ خارێ یە و بەرەف ئاراستێ چەقێ ئەردییە. و ژبەر کو ئەم دسیستەمێ پۆتانادا، ئاراستێ بەرەف خارێ نێگەتیف وەردگرین ژبەر ڤێ چەندێ بڕا لەزدانا تەنێن کەفتی ل نێزیك روویێ ئەردی $-9.81\ m/s^2$ دا دانین.

شێوێ **15-1** وێنەیێ ستروبوسکۆبیێ گۆیەکێ دیاردکەت کو دناڤ هەوایدا وبەرەف سەری بدەسپێکا لەزاتی $+10.5\ m/s$ هاتیە هاڤێتن.

شێوێ (أ) گویێ دیاردکەت کو بەرەف سەری دلڤیت ژ خالا دەستپێکرنێ هەتا گوپیتکا رێڕەوێ بەلێ یا شێوێ (ب) گویێ دیاردکەت کو ژ گوپیتکێ بەرەف خارێ دلڤیت.

شارەزایا مە یا رۆژانە بو مە دیاردکەت کو دەمێ تەنەك بەرەف سەری (هەوایدا) بهاڤێژین تەن بۆ دەمەکی دێ بەردەوام بیت لسەر بلندبوونێ هەتا ل گوپیتکێ گاڤەکێ دڕاوەستیت، پاشی ئاراستێ لڤینا وی دێ هێتە گوهۆرین و دێ دەست ب کەفتنێ کەت. و ژبەرکو ئاراستێ لڤینێ دهێتە گوهۆرین.

3-1 ئارمانجێن پشکێ

- کەفتنا سەربەستا تەنان ب لڤینا لەزدانەکا نەگۆڕڤە گرێدەدەت.
- لادان و لەزاتی و دەمی دهەژمێریت دچەند خالێن جودا جودا دا ژ لڤینا کەفتنا سەربەست بۆ تەنەکێ دیارکری.
- هەمبارکرنا لڤینا کەفتنا سەربەست بۆ تەنێ جودا جودا.

کەفتنا سەربەست

لڤینا تەنێ دکەڤیت تنێ لژێر کارێگەریا کێشا وی. ئانکو پشت گوهـ هاڤێتنا بەرگری یا هەوای یان هەر هێزەکا دی.

شێوێ 14-1

ل دەمێ نەبوونا بەرگریا هەوای هەمی تەن ب هەمان لەزدان دکەڤنە خارێ بێی ب بەرچاڤ گرتنا بارستایێن وان.

ئەم هزردکەین کو هەر ئێك ژ لەزاتی و لەزدانێ ئاراستێن خۆ یێن گوهارتین. دڕاستیدا هەمی تەنێن داوەشاندی بۆ سەری دناڤ هەوایدا پشتی برێکەفتنێ لەزدانەکا نەگۆر بۆ خارێ یا هەی. شێوێ **15-1** (أ) کێم بوونا لادانا شاوولی بۆ گویەکێ دیاردکەت د هەیامێن ئێك لدویڤ ئێکدا، هەتا گۆ دراوەستیت و ل دوماهیێ دەست پێ دکەت بکەفتنێ بلەزاتیەکا بەرەف زێدەبوون بۆ خارێ، هەر وەکی دشێوێ **15-1** (ب) دا دیارە. پشتی گۆ بۆ سەری دهێتە هاڤیتن ب لەزاتیەکا دەستپێکێ برڕا وێ $+10.5$ m/s تاودانا گویێ دێ بیتە -9.81 m/s^2 و پشتی بورینا 1.0 s لەزاتیا گۆیێ دێ هێتە گوهارتن ب برڕا -9.81 m/s هەتا دبیتە 0.69 m/s بەرەف سەری. وپشتی بورینا 2.0 s جارەکا دی لەزاتیا گۆیێ دێ هێتە گۆهارتن ب برڕا -9.81 m/s هەتا دبیتە -9.12 m/s .

شێوێ **16-1** چەماوێ (لەزاتی – دەم) بۆ گۆیێ دیار دکەت. و تێدا وەکی تو دبینی، د دەمەکێ دیارکریدا لەزاتیا گۆیێ دێ بیتە سفر. ئەڤ چەندە ژی روویدەت دەمێ گۆ دگەهیتە گوپیتکا ڕێڕەوێ خۆ و بەری دەست بکەفتنێ بکەت.

یا گرنگ ئەوە تە ئاگەهـ ژ هندێ هەبیت کو لەزدان دێ مینیت -9.81 m/s^2 ل گوپیتکێ ژی کو لەزاتی دبیتە سفر. و خویلیا نەگۆڕا هێلا ڕاست د چەماوەیدا ئاماژەی ددەتە لەزدانا نەگۆڕ د هەر گاڤەکێدا.

(ب) (أ)

شێوێ 15-1
لەزاتیا گۆیێ ل گوپیتکا ڕێڕەوێ وێ سفرە، بەلێ لەزدانا وێ -9.81 m/s^2 د هەر خالەکا
أ. بلندبوونا وێدا
ب. یان کەفتنا وێدا

لەزدانا تەنێن کەفتی بکەفتنا سەربەست یانەگۆڕە

چێدبیت حێبەتیەك لنك تە پەیدابیت دەمێ هزر دتەنەکی دا دهێتە کرن وەك گۆیەکی کو بەرەف سلال دلڤیت، و ئاراستێ لەزدانا وی بۆ خارێیە. چێدبیت هزرکرن دلڤینێ دا کو لڤینەکە لەزاتیەکا پۆزەتیڤ و لەزدانەکا نێگەتیڤ یا هەی هاریکاریێ بکەت بۆ نەهێلانا وێ حێبەتیێ. لەزدان هەر ئەوە، بەلێ گوهورین پێکهاتینە ژ جهـ و بڕ و ئاراستێ لەزاتیێ.
لەزاتیا وی تەنی دناڤ هەوایدا بەرەف سلال دهێتە داوەشاندن یا پۆزەتیڤە، بەلێ لەزدانا وی یا نێگەتیڤە، ژ خشتێ **3-1** ل لاپەری 15 دایار دبیت کو تەن ب شێوەیەکێ بەرئاقل هێدی دبیت بەلگە ژی بۆ ڤێ چەندێ گۆیا نموونا بەرێیە و شارەزاییا مە یا رۆژانە. تەن لسەر لڤینێ دێ یێ بەردەوام بیت بۆ سلال و لەزاتیا وی دێ کێم بیت، ئەڤەژی د وێنەیدا دیاردبیت ب ڕێکا کێم بوون دلادانێدا.
لەزاتیا تەنی کێم بوو هەتا گەهشتیە سفرێ د گوپیتکێدا. ئەڤ چەندە ڕاستیەکە یا چێدبیت هەر چەندە بزەحمەت بهێتە دیتن ژبەر لەزاتیا ڕوویدانا وێ. و دگەل هندێ کو لەزاتیا وی سفرە د وێ گاڤێدا لێ تاودانا وی هەر -9.81 m/s^2 .

شێوێ 16-1

خویلیا ڕاستەهێلی لسەر چەماوێ (لەزاتی – دەم) یەکسانە ب لەزدانا گۆیێ و نەگۆڕە هەر ژ گاڤا هاڤێتنا گویی ($t = 0.00$ s) و ب درێژاهیا لڤینێ.

ل دەستپێکا کەفتنا تەنەکی لەزاتیەکا نێگەتیڤ یا هەی و هەروەسا لەزدانەکا نێگەتیڤ ژی. لەزدان و لەزاتیا نێگەتیڤ کو دخشتێ (3-1) دا دیارن ئاماژە ددەنە لەزاتیا تەنی کو بەرەف زێدەبوونێیە ب راستی ئەڤ چەندە ژی بسەر وان تەنادا دهێت کو دباریێ کەفتنا سەربەستدانە. لەزاتیا وان تەنێن بەرەف ئاراستێ ئەردی دکەفنە خارێ. ل دەمێ کەفتنە خارێدا لەزاتی زێدەدبیت ئەڤەژی د شێوێ 1-15 دا دیارە ب رێکا زێدەبوونا لادانێن دناڤبەرا وێنێن گویا کەفتیدا و ژ هەژی گوتنێیە کو لەزدانا کەفتنا سەربەست ئاسانکاریێ دکەت بو هەژمارکرنا لەزاتی و دەم و لادانا جۆرێن جیاواز یێن لڤینێ، ب رێکا بکارئینانا هاوکێشێن لڤینا ب لەزدانا نەگۆڕ. و ژبەر کو لەزدان د هەیاما هەمی لڤینێدا وەك خۆ دمینیت. ڤێجا دێ شێین لڤینا تەنەکی ل دەمێ کەفتنا سەربەستدا دهەر هەیامەکێدا شرۆڤەبکەین.

چالاكییەکا کرداری

یا بلەز

دەمێ ڤەکێشانا کەفتنا سەربەست

کەرەستە

✓ ڕاستەیەکێ مەتری

ڕێنمایێن سلامەتیێ

ڕاستەی نە لەرزینە دا زیان ب چاڤێن تە نەکەڤیت

لەزاتیا کاردانا تە کارتێکرنا هەی لسەر هەر کارەکێ پێ رادبی، بگرە هەر ژ جۆرێن وەرزشێ و هەتا هاژوتنێ یان گرتنا تشتەکێ دکەڤیت. دەمێ کاردانا تە ئەو هەیامە یا دناڤبەرا رویدانێ و کاردانا تەدا بو رویدانێ. بو دیارکرنا دەمێ کاردانا تە، بلا هەڤالەکێ تە راستەکێ مەتری ب ڕەنگەکێ شاوولی بگریت. کو دناڤبەرا هەردوو تبلێن تە یێن بەرانی و شەهدێرا بچیت و دەستێ تەیێ ڤەکری بیت و ژێنەگریت. بلا سفرا لسەر راستەی دناڤبەرا هەردوو تبلێن تەدا بیت بەشێ دی یێ راستەی بەرەف سلال بیت. هەڤالێ تە دێ راستەی بەردەت بێی ئاگەهداریا تە بکەت، دا دناڤ هەردوو تبلێن تە دا بچیت. بزاڤێ بکە کو بزویترین دەم راستەی بگری. چێدبیت تو دەمێ کاردانا خۆ بهەژمێری ب رێکا لەزدانا کەفتنا سەربەست و دووریا کەفتنا راستەی دناڤبەرا بەردانێ و گرتنێدا.

نموونا 1 (و)

تەنێ کەفتی

ڕاهێنان

باوانی گۆیەك بلەزاتیا دەستپێکێ 6.0 m/s بەرەف سلال دهاڤێژیت. ئەرێ دێ گۆ چەند دناڤ هەوایدا مینیت بەری بزڤریتە ئەردی. ئەگەر خالا دەستپێکا لڤینا وێ 2.0 m ژ ئەردی یا بلندبیت؟

+
y
6.0 m/s
+x
2.0 m
−

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $v_i = +6.0$ m/s $a = g = -9.81$ m/s^2

$\Delta y = -2$ m

نەدیار: $\Delta t = ?$

هێلکاری: سیستەمێ پۆتان دێ هەلبژێرم ب ڕەنگەکی کو خالا بنەرەت جووت ببیت لسەر خالا دەسپێکرنا لڤینا گۆیێ.

($t_i = 0$ دەمێ $y_i = 0$)

2. دیَ پلانەکیَ دانم **دیَ هاوكێشەكیَ ژێگرم**: دەمیَ ڤەكێشای و لەزاتیا دوماهیێ نەدیارن. ڤێجا ل دەستپێكیَ دیَ v_f هەژمێرم بكارئینانا هاوكێشەكیَ كو دەم تێدا نەبیت:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$$

هاوكێشەكا دی v_f دیَ بكارئینم بۆ هەژماركرنا Δt

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

دیَ هاوكێشیَ یان هاوكێشا رێكئێخم بۆ جوداكرنا نەدیاری: پێدڤیە هاوكێشا دوویَ بهێتە رێكخستن بۆ هەژماركرنا Δt:

$$\Delta t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

3. دیَ هەژمێرم **دیَ بهایا دهاوكێشێدا دانم**: ل دەستپێكیَ لەزاتیا گوییَ دی هەژمێرم (گاڤا) ب ئەردی دكەڤیت.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y = (6.0\ \text{m/s})^2 + 2(-9.81\ \text{m/s}^2)(-2.0\ \text{m})$$

$$v_f^2 = 36\ \text{m}^2/\text{s}^2 + 39\ \text{m}^2/\text{s}^2 = 75\ \text{m}^2/\text{s}^2$$

بۆ هەژماركرنا v_f دیَ رەگیَ دووجا بكارئینم بەرسڤ ژی دیَ پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ بیت. دڤی ئاوایدا دیَ بەرسڤا نێگەتیڤ هەلبژێرم، ژبەركو گۆ بەرەف خواریَ ب ئاراستیَ ئەردی دلڤیت، ئانكو ب ئاراستیَ نێگەتیڤە:

$$v_f = \sqrt{75\ \text{m}^2/\text{s}^2} = \pm 8.7\ \text{m/s}$$

$$v_f = -8.7\ \text{m/s}$$

بۆ بدەستڤەئینانا Δt بهاییَ v_f دیَ دهاوكێشا دوویَ دا دانم.

$$\Delta t = \frac{v_f - v_i}{a} = \frac{-8.7\ \text{m/s} - 6.0\ \text{m/s}}{-9.81\ \text{m/s}^2} = \frac{-14.7\ \text{m/s}}{-9.81\ \text{m/s}^2}$$

$$\boxed{\Delta t = 1.50\ \text{s}}$$

4. دیَ هەلسەنگینم چونكو لەزاتی دهەر چركەكێدا ب بهاییَ 9.81 m/s كێم دكەت، و چونكو v_i یەكسانە ب 6.0 m/s بتنیَ، ژبەر هندیَ گۆییَ پێدڤی ب كێمتر ژ 1 s یا هەی هەتا كو بگەهیتە مەزنترین بلندی. پشتی دگەهیتە گوپیتكیَ، ئەویَ پێدڤی ب كێمتر ژ 1 s یا هەی هەتا بكەڤیتە جهیَ خوییَ بنەرەتی، زێدەباری ویَ دەمیَ پێدڤی بۆ برینا 2.0 m هەتا دگەهیتە ئەردی. ڤێجا دەمەكیَ گشتی دناڤبەرا 1.0 s و 2.0 s دا دیارە دیَ یا بەرئاقل بیت.

بەرابەرکرنا 1 (و)

تەنێ کەفتی

1. ڕۆبۆتەکی ژ سەرێ چیایەکێ سەر ڕوویێ مەریخێ کو بلنداهیا وی 239 m بوو کامیرەك بەردا خارێ کو لەزدانا کەفتنا خارێ یا سەربەست $-3.7\ m/s^2$ بیت.
   أ. لەزاتیا کامیرێ بهەژمێرە دەمێ ب ڕوویێ مەریخێ دکەڤیت.
   ب. دەمێ ڤەکێشای بو کەفتنا کامیرێ بهەژمێرە.
2. گۆلدانەك ژ سەر لێڤا پەنجەرەکێ کو 25.0 m ژ شۆستەی یا بلندە، دکەڤیتە خارێ.
   أ. لەزاتیا گۆلدانێ چەندە دەمێ ب ئەردی دکەڤیت؟
   ب. درێژترین دەم چەندە کو کەسەك درێژیا وی 1.8 m دشێت بمینیت لبن پەنجەرێ و گولدان ب وی نە کەڤیت؟
3. گۆیەکا تەنسا سەر ئەردی بەرەف سەلاڤ و شاوولی هاتە هاڤێتن بلەزاتیەکا دەستپێکی $+8.0\ m/s$.
   أ. لەزاتیا گۆیێ چەندە دەمێ بۆ خالا هاڤێتنێ دزڤریتەڤە؟
   ب. دەمێ پێدڤی چەندە دا گۆ بۆ خالا هاڤێتنێ بزڤریتەڤە؟
4. لادانا گۆیێ د نموونا 1(و) دا بهەژمێرە، ئەگەر لەزاتیا دوماهیێ یا گۆیێ 1.1 m/s و ئاراستێ وێ بەرەف سلاڵ بیت.

پێداچوونا پشکا 1-3

1. پارچەکا دراڤێ کانزایی بەرەف سلاڵ و شاوولی هاتە هلاڤێتن.
   أ. دێ چ ل لەزاتیا وی هێت ل هەیاما دهەوایدا بیت؟
   ب. ئەرێ لەزدانا وی دێ زێدەبیت یان دێ کێم بیت یان دێ ب نەگۆڕ مینیت د هەوایدا؟
2. بەرەك کەفتە د بیرەکێدا پشتی 1.5 s ب ڕوویێ ئاڤێ کەفت. دوویریا دناڤبەرا لێڤا بیرێ و ڕوویێ ئاڤێدا بهەژمێرە بکارئینانا هاوکێشێن لڤینا ب لەزدانا نەگۆڕ.
3. گۆیەك ب ڕەنگەکێ شاوولی بەرەف سلاڵ هاتە هاڤێتن، لەزاتیا گۆیێ و لەزدانا ل بلندترین خالدا چەندە؟ لەزدانا وێ چەندە دەمێ موژیلی ب ئەردی بکەڤیت؟
4. دوو بچووك یاریێ ب دوو گۆیێن پلاستیکی دکەن، یێ ئێکێ گۆ ژ دەستا کەفت و د هەمان دەمدا ئەڤێ دی گۆیا دووێ بدەستپێکا لەزاتی 10 m/s هاڤێتە خارێ لەزدانا هەر ئێك ژ هەردوو گۆیا د دەمێ لڤینا واندا چەندە؟
5. **هزرەکا ڕەخنەگر**: وەرزشڤانەك ب دوو خۆ هەلهاڤێتنا رادبیت پشتی خورا هەژاندی دهەر جارەکی ژواندا دور ئێك ژ وان بورینێن هەڤرێك دیاریا جۆمبازێدا د ئێك ژ واندا بەرەف سلاڵ دەست ب لڤینێ بدەستپێکا لەزاتی $+4.0\ m/s$ و د یا دیدا بەرەف خارێ یە بدەستپێکا لەزاتی $-3.0\ m/s$. هەردوو لەزاتیێن دوماهیێ یێن وەرزشڤانی هەمبەر ئێك بکە بەری بگەهیتە ئەردی پشتی هەردوو خو هەلهاڤێتنا. لەزدانا وی چەندە پشتی هەر خۆ هەلهاڤێتنەکێ؟
6. **ڕاڤەکرنا داتایا**: شێوێ **1-17** هێلکاریێ ڕوونکرنێ (لادان – دەم) ڕوون دکەت بۆ گۆیەکا سەلکێ کو بەرەف سلاڵ و شاوولی هاتیە هاڤێتن شێوەی بکاربینە بۆ نیگارکرنا ڕێڕەوێ گۆیێ و نەخشەکرنا هێلکاریێ (لەزاتی – دەم) یێ ڕوونکرنێ بۆ لڤینا گۆیێ، و ئەڤان بەرسڤ بدە:
   أ. ئەرێ لەزاتیا گویێ یا نەگۆڕە؟
   ب. ئەرێ لەزدانا گویێ یا نەگۆڕە؟
   ج. لەزاتیا دەستپێکێ یا گۆیێ چەندە؟

شێوێ 1-17

پیشەیێن فیزیایێ

نڤیسەرێ زانستی

جانیس ڤان کلیف سالانە بتێکرایا سێ پەرتووکا بەلاڤدکەت.

نـڤیسەرێن زانستی ب رێکەکا رِوون و خـۆش بـەحسێ بابەتێن زانستی دکەن بۆ پتر نیاسینا نڤیسینا زانستی وەك پیشەیەك، ئەڤێ چاڤ پێکەفتنێ دگەل جانیس ڤان کلیف بخوینە کو پێنجی پەرتووك لدۆر بابەتێن زانستی دانایینە.

نڤیسەرێ زانستی چ دکەت؟

پشتی شێوێ پەرتووکێ و ناڤ و نیشانێن وێ دیاردکەم، دێ ب ڤەکولینا هندەك بابەتا رابم. پەرتووکخانا من یا تایبەت نێزیکی 10 000 کتێبا تێدانە. بۆ زێدەتر پێزانینا، دێ تـۆرا ئـەنـتـەرنێتی بکارئـینـم بـۆ ب دەستڤەئینانا ڤەکۆلینێن نوی و بەلاڤەکری.

ویا گرنگتر ژ وێ هەمیێ ئەوە راوێژکارێن زانستی دبیاڤێ پسپوریدا وەکی گەمیڤانێ ئەسمانی و ڤەکۆلەرێ کیمیایی و مامۆستایێ فیزیایێ.

پشتی کو دەقێ بنەمایی دنڤیسم، پێنج جارا دێ بژارە کەم. لسەر من پێدڤیە ئەسەحیێ بکەم کو هەر راستڤەکرنەکێ تێدا بکەم چ کارتێکرنێ د راستیا پێزانینێن زانستیدا ناکەت.

جۆرێ وێ مەشقکرنێ چییە ئەوا بدەست تە کەفتی؟

بـۆ دەمـێ 27 سالا مـن وانـەیێن زانستی گوتینە. پشتی هـینـگـێ مـن ئـێك بـەلاڤـەکـەران رێـکـلامـا پـرۆگـرامـێ بهێزکرنا زانستی دیت کو من بەرهەڤ دکر و دگوت، ڤێجا نامەیەك بو من هنارت و پرسیار ژ من کرن کا ئەز یا ئـامـادەمـە بـۆ نـڤیسینا پـەرتووکەکا زانستی بـۆ زارۆکـا. بێگومان بەرسڤا من (بەلێ) بوو.

دەمەکێ کورتدا من زانی کو زێدەباری شارەزاییا من دنڤیسینا تاقیکرنێن زانستیدا بۆ قوتابیێن خۆ، من چ هزرێن دانانا پەرتووکەکا زانستی نینن. چنکو بـەلاڤکـەری گەلەك پێدڤی ب وێ پەرتووکێ هەبوو لەوما گـەلـەك تـێبـیـنـیـێن خـۆ پێشکێشی من کرن.

ئەڤجا ب رێکا (تاقیکرنێ و خەلەتیێ) ئەز فێربووم. زێدەباری کو من 50 کتێب بەلاڤکرینە. هەتا نووکە ژی ئەز بەردەوامم د فێربوونا دانانا کتێبا دا ب رەنگەکێ باشتر.

تو حەز ژ چ دکەی د کارێ خۆدا؟

ئەز حەز ژ نڤیسینێ دکەم، چنکو وەك وانە گوتنێ یە، گەلەك تشتا من فێردکەت. نووکە ئـەز شوینا بتـنـێ پێزانینا بۆ قوتـابیێن خو بنڤیسم، ئەز دشێم پشکداریێ دبوچوونا دا بکەم دگەل قوتابیان و ماموستایان لسەرانسەری جیهانێ. ئەڤا من پێنەخوش دڤی کاریدا ئەوە کو دەمەکێ کێمتر دگـەل قـوتـابیێن خـۆ دبورینـم هـەمبـەر وی دەمـی کو ئـەز ماموستابووم.

چ ئامۆژگاری ددەیە وان قوتابیان ئەڤێن گرنگیێ ددەنە نڤیسینا زانستی؟

ئامۆژگاریێ ددەمە وان کو چاڤ خشاندنەکێ لسەر بـازارێ کـتـێبـان بـکـەن و بـزانـن کـا خوینەڤان حەز کیش کتێبێ دکەن چێدبیت کێمترین ئاریشە ددانانا کتێبەکێدا بیت، بەلێ چێدبیت بـەلاڤکرنـا وێ ئـاسـتەنگەکا مـەزن بیت.

ئەگەر تۆ نڤیسەرەکێ مەزن بی و فرۆشیارەکێ سەرکەفتی نەبی، ئامۆژگاریێ ددەمەتە کو بازاری دگەل بەلاڤکەرەکێ ناسیار بکەی.
وێ بنڤیسە ئەڤا تو حەژێ بکەی وبێ ئومێد نەبە ئەگەر رازیبوون لسەر کارێ تە نەهاتەکرن، پێدڤیە هەر و هەر بزاڤێ بکەی...

پوختیێ بەندێ 1

زاراڤێن بنەمایی

تەوەرێن لێڤەگەر
Frame of reference (ل4)

لادان Displacement (ل5)

دووری distance (ل6)

لەزاتیا ناڤەند
Average velocity (ل7)

خویلیا ڕاستەهێلی Slope (ل9)

لەزاتیا گاڤی
Instantaneous velocity (ل10)

لەزدان
Acceleration (ل12)

کەفتنا سەربەست
Free fall (ل24)

هێمایێن بنەمایی

بڕ		یەکە
جه	x	m
جه	y	m
لادانا ئاسویی	Δx	m
لادانا شاوولی	Δy	m
لەزاتی	v	m/s
لەزدان	a	m/s^2
لەزدانا کێشکرنا ئەردی	g	m/s^2

بیروکێن بنەمایی

پشکا 1-1 لادان و لەزاتی

- لادان گوهۆڕینە د جهیدا ب ئاراستەیەکی دیارکری، و دویریا گشتی یا بڕی نینە.
- لەزاتیا ناڤەند بۆ تەنەکێ دیارکری د هەیاما دەمەکیدا یەکسانە ب لادانا تەنی دابەش کری لسەر ئەوێ هەیاما دەمی. و لەزاتی، وەکی لادانێ، ئاماژەی ددەتە بڕ و ئاراستەی.
- لەزاتیا ناڤەند ب ڤێ هاوکێشێ دهێتە نواندن:

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

لەزاتیا ناڤەند یەکسانە ب خویلیا راستەهێلی ئەڤێ خالا دەستپێکێ دگەهینتە خالا دوماهیێ لسەر چەماوێ(جه – دەم) یێ تەنی.

پشکا 1-2 لەزدان

- ناڤەندە لەزدان یەکسانە ب گوهۆڕین د لەزاتییێدا دابەشی هەیاما دەمی. و لەزدانێ بڕ و ئاراستە یێن هەین.
- د بارێ لڤینا د ئێك ڕەهەنددا، ئاراستێ لەزدانێ دەمێ بڕا لەزاتییێ زێدە دبیت ب هەمان ئاراستێ لڤینێیە، و بەرەڤاژی لڤینێیە دەمێ بڕا لەزاتییێ کێم دبیت.
- لەزدانا ناڤەند ب ڤێ هاوکێشێ دهێتە هەژمارتن:

$$a_{avg} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

- ناڤەندا لەزدانێ یەکسانە ب خویلیا ڕاستەهێلی ئەڤێ خالا دەستپێکێ ب خالا دوماهییێڤە لسەر چەماوێ (لەزاتی – دەم) دگەهینیت.
- هاوکێشێن ل لاپەڕێ (22)دا هاتین د بارێ لەزدانا نەگۆڕدا دێ هێنە بکارئینان.

پشکا 1-3 تەنێن کەفتی

- دەمێ تەنەك دهێتە هاڤێتن یان بەردان د بیاڤێ کێشکرنا ئەردیدا توشی لەزدانەکا نەگۆڕ دبیت ب ئاراستێ چەقێ ئەردی و دبێژنێ لەزدانا کەفتنا سەربەست یان لەزدانا کێشکرنا ئەردی.
- بهایێ لەزدان کەفتنا خارێ یا سەربەست بۆ هەمی تەنا یا یەکسانە (نەگۆڕە) بێی ب بەرچاڤ گرتنا بارستاییێ.
- بڕا لەزدانا کەفتنا خارێ یا سەربەست ئەڤا د ڤێ پەرتووکێدا هاتیە بکارئینان $a = -g = -9.81\ m/s^2$.
- لەزدانا کەفتنا خارێ یا سەربەست دڤێ پەرتووکێدا ب ئاراستێ نێگەتیڤ دهێتە دانان، ژبەر کو ئاراستێ تەوەرێ پۆزەتیڤ بەرەڤ سلاڵە، بەلێ پا ئاراستێ لەزدانا کەفتنا خارێ یا سەربەست بەرەڤ خارێیە.

1 پێداچوونا بەندێ

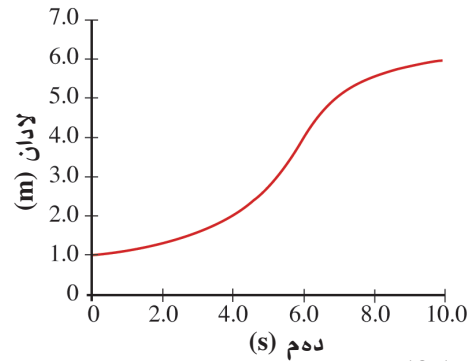
پێداهەڕە و هەڵسەنگینە

لادان و لەزاتی

پرسیارێن پێداچوونێ

1. بکارئینانا **شێوێ 1-18**، دووریا هاتیە برین و لادان دهەیاما دەمێ دیارکریدا بهەژمێرە.

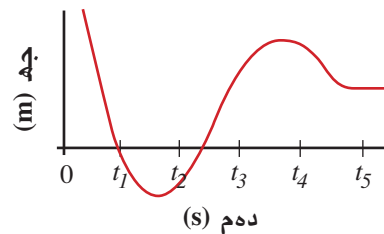
شێوێ 1-18

2. لەزاتیا گاڤێ لسەر چەماوێ (لادان – دەم) د شێوێ (1-81) دا ب چ دهێتە نواندن؟

3. **شێوێ 1-19** چەماوێ (لادان – دەم) بۆ مێریەکێ دیاردکەت کو لسەر هێلەکا راست دلڤیت. دیاربکە کا لەزاتیا مێریێ پۆزەتیڤە یان نێگەتیڤە یان سفرە دهەر گاڤەکا دەمێ دیارکری د وێنەیدا.

4. بکارئینانا **شێوێ 1-19** بەرسڤا ڤان پسیارێن دهێن بدە:

أ. هەیاما وی دەمی کیشکە ئەڤا لەزاتی تێدا دبیتە نێگەتیڤ؟

ب. هەیاما وی دەمی کیشکە ئەوا لەزاتی تێدا دبیتە پۆزەتیڤ؟

شێوێ 1-19

پرسیار لدۆر تێگەهان

5. تو چ دبێژی دەربارەی لادانا مریشکەکێ د هەیامەکا دیارکریدا، ئەگەر ناڤەندا لەزاتیا وێ دوێ هەیامێدا سفر بیت؟

6. چێدبیت لەزاتی یا پۆزەتیڤ بیت یان نێگەتیڤ لدویف ئاراستێ لادانی، لی دەم بەردەوام یێ پوزەتیڤە. بۆچی؟

راهێنانێن بەرابەرکرنێ

7. گەشتا پاسەکا قوتابخانێ ژ ماڵ بۆ قوتابخانێ 0.530 h ڤەدکێشیت ب لەزاتیەکا ناڤەند برا وێ 19.0 km/h ب ئاراستێ رۆژ هەلاتی. لادانا وێ چەندە؟

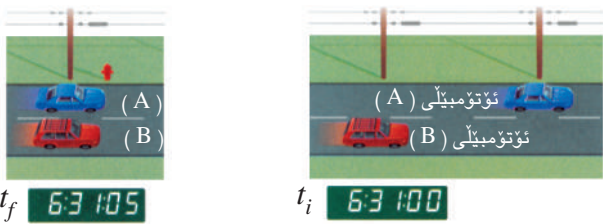
8. ژمارا پیڤانێ بۆ بەریکانەکا ماراسونێ 21 s ،9 nim ،2 h ب لەزاتیەکا ناڤەند چەندا وێ 5.436m/s، دووریا ڤێ بەریکانێ چەندە؟

9. وێنەیێ (أ) د شێوێ **1-20** دا دوو ترۆمبێلێن A و B د گاڤەکا دیارکریدا لسەر رێکەکا بیابانی دیاردکەت. بەلێ وێنەیێ (ب) هەردووکا ب رەخ ئێکڤە لنک ستوینا دویڤدا یا تەلەفونێ دیار دکەت پشتی 5.0 s ، هەر ستوینەك ژ یا دی 70.0 m یا دویرە. ئەڤان بهەژمێرە:

أ. لادانا ترۆمبێلا (A) د هەیاما وان پێنج چرکادا.

ب. لادانا ترۆمبێلا (B) د هەیاما وان پێنج چرکادا.

ج. لەزاتیا ناڤەندیا ترۆمبێلا (A) د هەیاما وان پێنج چرکادا.

د. لەزاتیا ناڤەندیا ترۆمبێلا (B) د هەیاما وان پێنج چرکادا.

شێوێ 1-20

10. ئالانی ترۆمبێلا خۆ بۆ گەشتەکێ بکارئینا ژ باژێرەکی بۆ باژێرەکێ دی بلەزاتیا 80.0 km/h بۆ هەیاما 30.0 min و بلەزاتیا 105 km/h بۆ هەیاما 12.0 min و بلەزاتیا 40.0 km/h بۆ هەیاما 45.0 min ، بۆ زانین خارنا فراڤینێ و تێکرنا سوتەمەنیێ دەمێ 15.0 min ڤەکێشا:

أ. دووریا گشتی ئەڤا ئالانی برِی بینەدەر؟

ب. لەزاتیا ناڤەندیا گەشتێ بینەدەر؟

11. دلشاد وەرزشڤانەکە ب لەزاتیەکا نەگۆڕ برا وێ 9.0 km/h بەرەف ڕۆژهەلاتی غاردددت ژ خالەکێ کو 6.0 km دویرە ژ ڕۆژئاڤایێ ئالایێ بەریکانێ بەلێ کاوە وەرزشڤانەکێ دیبە ب لەزاتیەکا نەگۆڕ برا وێ 8.0 km/h غاردددت بەرەف ڕۆژئاڤای ژ خالەکێ کو 5.0 km دویرە ژ ڕۆژهەلاتێ ئالایێ بەریکانێ. ئەو ڤی خالا هەردوو لێ دگەهنە ئێك دێ چەند دوور بیت ژ ئالایێ بەریکانێ؟

لەزاتی و لەزدان

پرسیارێن پێداچوونێ

12. لەزدانا کویسەلەکێ چەندە کو ب لەزاتیەکا نەگۆڕ برا وێ 0.25 m/s دچیت ب ئاراستێ لایێ ڕاستێ؟

13. چەماوێن (لەزاتی – دەم) دڤان ئاوایێن لڤینێدا نیگاربکە:

أ. پاسەك ب لەزاتیەکا نەگۆڕ دچیت.

ب. لەزاتیا عەرەبانەکێ ب تێکڕایەکا نەگۆڕ زێدە دبیت دەمێ ب ئاراستێ پۆزەتیڤ دچیت.

ج. لەزاتیا پلنگەکی ب تێکڕایەکا نەگۆڕ زێدەدبیت دەمێ ب ئاراستێ نێگەتیڤ دچیت.

د. لەزاتیا غەزالەکێ ب تێکڕایەکا نەگۆڕ کێم دبیت دەمێ ب ئاراستێ پۆزەتیڤ دچیت.

هـ. لەزاتیا هەسپەکی ب تێکڕایەکا نەگۆڕ کێم دبیت دەمێ ب ئاراستێ نێگەتیڤ دچیت.

پرسیار لدۆر تێگەهان

14. ئەرێ چێدبیت ترۆمبێلەك بەرەف ڕۆژهەلاتی بچیت و لەزدانا وێ بەرەف ڕۆژئاڤایی بیت؟ بکارئینانا نموونا بەحس بکە.

15. وێنێن ستروبوسکوبی د شێوێ 21-1 دا تەقالکەکێ دیاردکەت کو ژلایێ چەپێ بەرەف لایێ ڕاستێ دلڤیت. ب مەرجێن جودا جودا و ب هەیامەکا دەمی یا نەگۆڕ دناڤبەرا وێنەیاندا. وی وێنەی یان بەشەك ژ وێنەی دیاربکە کو دەربڕینێ ژ ڤان جۆرە لڤینا دکەت، وەسا دانە کو ئاراستێ ڕاستێ پۆزەتیڤە:

أ. لەزدان پۆزەتیڤە.

ب. لەزدان نێگەتیڤە.

ج. لەزاتیا نەگۆڕە.

شێوێ 21-1

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

16. ترۆمبێلەك لسەر هێلەکا ڕاست دچیت ژ لەزاتیا دەستپێکێ +5.0 m/s بو لەزاتیا دوماهیێ +8.0 m/s و ب لەزدانا برا وێ $+0.75\ m/s^2$. چەند دەم پێدڤیە هەتا بگەهیتە ڤێ لەزدانێ؟

17. شێوێ 22-1 چەماوێ (لەزاتی – دەم) بۆ تەنەکێ لسەر ڕێکەکا ڕاست دلڤیت دیار دکەت. لەزدانا وی د ڤان هەیامێن ل خارێدا بهەژمێرە:–

أ. ژ 0.0 s بۆ 5.0 s.

ب. ژ 5.0 s بۆ 15.0 s.

ج. ژ 15.0 s بۆ 20.0 s.

شێوێ 22-1

18. لەزاتیا پاسەکێ ب تێکڕایەکا نەگۆڕ کێم دبیت ژ 75.0 km/h بۆ 0 km/h د هەیامە 21 s دا ئەو دویریا بڕی چەندە؟

19. لەزاتیا ترۆمبێلەکێ ب تێکڕایەکا نەگۆڕ زێدەکر ژ ڕاوەستیانێ بۆ لەزاتیا 65 km/h د هەیامە 12 s دا، ئەوێ دویریا ترۆمبێلێ بڕی د وێ هەیامێدا دەربێخە؟

20. ترۆمبێلەك ب لەزدانەکێ دچیت برا وێ $+0.80\ m/s^2$ ژ لەزاتیا دەستپێکێ +7.0 m/s و بۆ هەیامە 2.0 s. لەزاتیا دوماهیێ v_f دەربێخە.

21. ترۆمبێلەك ژ ڕاوەستیانێ ب ڕێ دکەڤیت ب لەزدان چەندا وێ $-3.00\ m/s^2$.

أ. لەزاتیا وێ چەندە پشتی بورینا 5.0 s؟

ب. لادانا وێ چەندە پشتی بورینا 5.0 s؟

22. ترۆمبێلەك ژ ڕاوەستیانێ ب ڕێ دکەڤیت ب لەزدان برا وێ $+1.50\ m/s^2$ بۆ هەیامە 5.0 s. شوفێری برێکێ ترۆمبێلێ بکارئینا ڤێجا هێدی بوو ب لەزدان برا وێ $-2.1\ m/s^2$ بۆ هەیامە 3.0 s.

أ. لەزاتیا ترۆمبێلێ چەندە ل دوماهیا قوناغا بکارئینانا برێکێ؟

ب. دویریا ترۆمبێل دبڕیت چەندە ژ دەستپێکا لڤینا وێ؟

23. تەنەك لسەر گرەكی تەحسی ژ ڕاوەستیانێ و هاتە خار ب لەزدانەكێ بڕا وێ $1.40\ m/s^2$ ئەو دووری چەندە ئەڤا پێدڤە ببڕیت دا لەزاتیا وێ بگەهیتە $7.00\ m/s$؟

24. گەمیەكا پەردەدار ژ بەندەرا بەیروت ژ ڕاوەستیانێ دەست بلڤینێ كر ب لەزدانەكێ بڕا وێ $+0.21\ m/s^2$ بو دویریا $280\ m$.

أ. بڕا لەزاتیا دوماهیێ یا گەمیێ بهەژمێرە.

ب. دەمێ پێدڤی بهەژمێرە بۆ بڕینا وێ دویریێ.

25. سەرخەرەك بەرەف سلاڵ چوو ب لەزاتیا $1.20 m/s$ پاشی ب لەزدانەكێ بەرەف خارێ بڕا وێ $0.31\ m/s^2$ و بۆ دویریا $0.75\ m$ چوو. لەزاتیا دوماهیێ یا سەرخەری چەندە؟

كەفتنا سەربەستا تەنان

پرسیار لدۆر تێگەهان

26. گۆیەك بەرەف سلاڵ و شاوولیانە هاتە هاڤێتن.

أ. دێ چ بسەر لەزاتیا گۆیێدا هێت دەمێ ئەو یا ل هەوا؟

ب. لەزاتیا گویێ چەندە ل بلندترین خاڵ؟

ج. لەزدانا وێ چەندە ل بلندترین خاڵ؟

د. لەزدانا وێ چەندە بەری بگەهیتە ئەردی؟

هـ. ئەرێ لەزدانا وێ دێ زێدە بیت یان دێ كێم بیت یان دێ بنەگۆڕ مینیت؟

27. شێوێ **1-23** وێنەیەكێ سترۆبوسكوبیێ دوو گۆیا دیاردكەت كو دهەمان دەمدا بەردانە خارێ. گۆیا ل لایێ چەپێ یا تژیە، و گۆیا مێزێ ل لایێ ڕاستێ یا خلولەیە، لڤینا هەردوو گۆیا بكارئینانا لەزاتیێ و لەزدانێ شرۆڤەبكە.

شێوێ **1-23**

28. سێركڤانەكی گۆیەك دناڤ هەوایدا ب لەزاتیەكا دەستپێكی v_i هاڤێت. و سێركڤانەكێ دی د هەمان دەمدا گۆیەك بەردا خارێ. لەزدانا هەردوو گۆیا دەمێ هەردوو ل هەوا بن هەمبەر ئێك بكە..

29. دەستكەكێ گۆلا سەرئەڤراز شاوولیانە دهێتە هەلاڤێتن دێ ل لڤینا ڤی دەستكی ڤەكۆڵی د هەیاما دەمەكێ دیاركریدا.

أ. ئەرێ بهایێ لادانا دەستكی وەكی خۆ دێ مینیت بێی لبەر چاڤ وەرگرتنا خالا بنەمایی دسیستەمێ پۆتاناندا؟

ب. ئەرێ بهایێ ناڤەندا لەزدانێ بۆ دەستكی وەك خۆ دێ مینیت بێی لبەر چاڤ وەرگرتنا خالا بنەمایی د سیستەمێ پۆتاناندا؟

ج. ئەرێ بهایێ ناڤەندا لەزدانێ بۆ دەستكی وەكی خۆ دێ مینیت بێی لبەر چاڤ وەرگرتنا خالا بنەمایی د سیستەمێ پۆتاناندا؟

ڕاهێنانێن بەرابەركرنێ

30. چەكوچەك ژ دەستێ كرێكارەكی كەفت ژ گوپیتكا ئاڤاهیەكێ بلند بلنداهیا وێ $80\ \ m$. لەزاتیا چەكوچی چەندە دەمێ دگەهیتە ئەردی؟

31. ژ ڕاوەستیانێ و ب لەزدانا كەفتنا سەربەست ئەلهویەكی ژووردا هێرش كرە سەر كۆترەكێ كو ژ جهێ وێ یێ دەستپێكێ $76.0\ m$ یا دویرە. ئەلهو پێدڤی ب چەند دەمییە دا بگەهیتە كوترێ هەكە وەسا دانین كو كوتر یا ل جهێ خو مای؟

32. گۆیەك ژ ئاستێ ئەردی شاوول بۆ سەر ئەڤراز بلەزاتیا دەستپێكی $25\ m/s$ هاتە هەلاڤێتن. و دهەمان دەمدا گۆیەكا دی ژ ڕاوەستیانێ لسەر ئاڤاهیەكی بلندیا وێ $15\ m$ بوو ئێخستە خارێ. چەند دەم دێ پێچیت هەتا هەردوو گۆ بگەهنە هەمان بلندی؟

پێداچوونا گشتی

33. دەمێ پێدڤی چەندە بۆ ئێك خول زڤرینا گەمیەكا عەسمانی لدور ئەردی ئەگەر ناڤەندە لەزاتیا وێ $27\ 800\ km/h$ وەسا دانە كو گەمی ل بلندیا $320.0\ km$ هنداڤ ڕوویێ ئەردی دفڕیت، و نیڤ تیرێ ئەردی نێزیكی $6380\ km$.

34. شێوێ **1-24** جهێ شاوولی یێ گۆیەكێ لپەی دەمی دیاردكەت كو سەر ئەڤراز دناڤ هەوایدا هاتیە هەلاڤێتن.

أ. چەند دەم بۆ گویێ پێدڤیە هەتا بگەهیتە بلندترین خاڵ؟

ب. چەند دەم بۆ گۆیێ پێدڤیە هەتا بگەهیتە نیڤا پترین بلندی؟

ج. بهایێ خەملاندی بدە خویلیێ $\Delta y\ /\ \Delta t$ د ڤان گاڤاندا:

$t = 0.20\ s$ و $t = 0.15\ s$ و $t = 0.10\ s$ و $t = 0.05\ s$

لسەر كاغەزا هێلكاریا ڕوونكرنێ سیستەمێ پۆتانا نیگاربكە كو تێدا لەزاتی (v) لسەر تەوەرێ y ، و دەم (t) لسەر تەوەرێ x بیت. لسەر نیگاری برێن خەملاندی یێن لەزاتیێ لپەی دەمی دیاربكە.

د. بکارئینانا وی چەماوێ تە نیگارکری، لەزدانا گۆیێ دەربێخە.

شێوێ 1-24

35. شەمەندەفرەك دناڤبەرا دوو ئێستەگەهێن 1، 2دا گەشتەکێ دکەت هەر وەکی دشێوێ **1-25** دا. ژ راوەستیانێ و ژ ئێستگەها 1 دەردکەڤیت و ب لەزدانەکا نەگۆڕ دناڤبەرا دوو خالێن Aو B دا، پشتی هینگێ ب لەزاتیەکا نەگۆڕ دچیت دناڤبەرا دوو خالێن B و C دا، و ل دوماهیێ هێدی دبیت ب تێکرایەکا نەگۆڕ هەتا ل ئیستگەها 2 دراوەستیت. دووریێن AB و BC و CD دیەکسانن، و دەمێ پێدڤی بۆ برینا دویریا گشتی 5.00 min. وەسا دانە کو هەردوو لەزدانێن نەگۆڕ د بریدا یەکسانن د سەر هندێرا کو د ئاراستەیدا بەرەڤاژی ئێکن. وەغەرا شەمەندەفرێ د ڤان قۆناغا دا چەند دەمی ڤەدکێشیت:
أ. دناڤبەرا خالێن A و B دا؟
ب. دناڤبەرا خالێن B و C دا؟
ج. دناڤبەرا خالێن C و D دا؟

شێوێ 1-25

36. دوو کور دڕاوەستیاینە لسەر بالکۆنەکی 19.6 m یێ بلندە ل هنداڤی ڕێکەکێ. ئێك ژ وان گۆیەکێ شاوولی و ژوردا ب لەزاتیەکێ بڕا وێ 14.7 m/s هاڤێت. و د هەمان گاڤدا ئەڤێ دی گۆیەکا دی ب هەمان لەزاتیا دەستپێکی شاوولی و سەر ئەڤراز هەلاڤێت.
أ. جیاوازیا دەمی دناڤبەرا هەردوو هەیامێن گۆتێدا دمینن ل هەوا بەری بگەهنە ئەردی چەندە؟
ب. لەزاتیا هەر گۆیەکێ چەندە دەمێ دگەهتە ئەردی؟
ج. دووریا دناڤبەرا هەردوو گۆیادا دێ بیتە چەند پشتی 0.800 s ژ هاڤێتنا وان؟

37. مۆشەکەك ژ راوەستیانی سەر ئەڤراز ب لەزدانەکێ بڕا وێ $+29.4\ m/s^2$ بڕێدکەڤیت. پشتی بورینا 3.98 s سووتەمەنی دمۆشەکێدا نامینیت. مۆشەك دێ چەند ژ ئەردی بلندبیت؟

38. دوو ترۆمبێل لسەر ڕێکەکا ڕاست بەرەف ڕۆژئاڤای دچن، ئێك ژ وان ب لەزاتیا 85 km/h و ئەڤا دی ب لەزاتیا 115 km/h.
أ. وەسا دانە کو هەردوو ترۆمبێل ژ هەمان خال ب ڕێ دکەڤن، هەیاما دەمێ دناڤبەرا گەهشتنا ترۆمبێلا بلەزتر و ترۆمبێلا هێدیتر بۆ ئێستگەهەکێ چەندە کو 16 km ژ خالا بڕێکەفتنێ دویرە؟
ب. پێدڤیە ئێستگەهـ ل چ دووراتی بیت دا ترۆمبێلا بلەزتر ب 15 min بەراهیا ترۆمبێلا هێدیتر بکەهیتێ؟

39. چیاڤانەك ب لەزاتیا 1.3 m/s دهێتە خارێ و چانتا ڤێرا گەهشتنا دەستپێکی ژێ ڤەرست و کەفتە خارێ، لەزاتیا چانتی دێ بیتە چەند پشتی 2.5 s ژ ڤەرستنێ و دووری دناڤبەرا چانتەی و چیاڤانی د وێ گاڤێدا دێ بیتە چەند؟

40. ماسیەك ژ دەمێ باڵندەکێ ماسیگر کو ب لەزاتیا 0.50 m/s سەرئەڤراز دفریت کەفتە خارێ.
أ. لەزاتیا ماسیێ پشتی 2.5 s دێ بیتە چەند؟
ب. دویراتیا ماسیێ باڵندەی پشتی2.5 s دیاربکە.

41. زێرەڤانێ سەیرانگەهەکێ ترۆمبێلا خۆ ب لەزاتیا 56 km/h دهاژۆت. و غەزالەکێ ل دویراتیا 65 m ژ پێشیا ترۆمبێلێ خۆ هاڤێتە سەر ڕێکێ وپشتی دەمەکێ کورت t s (ئەڤە دەمێ کاردانێیە) شوفێری ئاگەهـ ژێ بوو و پێ لسەر بریکی دانا بۆ پەیداکرنا لەزدانەکێ بڕا وێ $-3.0\ m/s^2$. ئەرێ مەزنترین بهایێ دەمێ کاردانا پێدڤی چەندە دا شوفێر ل غەزالێ نەدەت؟

42. بەزۆکەك ب لەزاتیا 30.0 m/s د بەر ترۆمبێلەکا پۆلیسارا دچیت دەمێ ترومبێل ژ راوەستیانێ ب لەزدانەکا براوی $2.44\ m/s^2$ بڕێدکەڤیت.
أ. چەند دەم دێ پێ چیت بەری ترۆمبێل ژ بەزوکی ببوریت؟
ب. ئەو دویری چەندە ئەوا بەزوك دبڕیت بەری ترۆمبێل ژێ ببوریت؟

43. تەحسوکا سەربەفرێ یا ب ماتۆر ژ راوەستیانێ لسەر دەریایەکا بەستی گرتی ب لەزدانا $+13.0\ m/s^2$ دچیت. ل گاڤا t_1 ماتۆر دهێتە ڤەمراندن و تەحسوك بەردەوام دبیت لسەر لڤینا خۆ ب لەزاتیا v هەتا گاڤا t_2. دڤی هەیامێدا تەحسوك دویریا 5.30×10^3 m د تەحسیت د 90.0 s دا. t_1، t_2، v بهەژمێرە.

44. لنك نيشانا 5800 m ، تەحسوكا دپرسيارا بەرێدا دەست ب هێدی بوونێ دکەت ب لەزدانا $-7.0\,m/s^2$، بەرسڤا خۆ د پرسيارا 43 دا بكاربينە بۆ بەرسڤدانا ڤان هەردوو پرسيارێن ل خارێ:-

أ. جهێ تەحسوكێ دێ ل كيرێ بيت دەمێ دراوەستيت؟

ب. دێ تەحسوك چەند دەمی ڤەكێشيت دا براوەستيت؟

45. تەپەكا تەنسێ ب لەزاتيا $+10.0\ m/s$ بەرەف لايێ راستێ هاتە هاڤێتن ئەو گۆ ڤ ديوارەكی كەفت و زڤری ب ئاراستێ بەروڤاژی ب لەزاتيا $-8.0\ m/s$ ، ئەوێ ڤێككەفتنێ دەمێ 0.012 s ڤەكێشا، ناڤەندا لەزدانێ بۆ گۆيێ چەندە دەمێ ڤ ديواری دكەڤيت؟

46. دەمێ پەرەشۆتڤانەك ب لەزاتيا 10.0 m/s دهێتە خارێ، پێلاڤا وی ل بلنديا 50.0 m ژ پيا دبيت.

أ. كەنگی پێلاڤ دێ گەهيتە ئەردی؟

ب. لەزاتيا پێلاڤێ چەندە وێ گاڤا دگەهيتە ئەردی؟

47. چياڤانەك لسەر گرەكی يێ راوەستيايە هنداڤی بركەكا ئاڤێ كو 50.0 m ژێ بلندترە. دوو بەر شاوولی هاڤێتن. دەمێ دناڤبەرا بەردانا يێ ئێكێ ويێ دی ئێك چركەيە. تێبينی كر كو دهەمان گاڤدا ڤ رويێ ئاڤێ كەفتن، بۆ زانين كو بەرێ ئێكێ ب لەزاتيا دەستپێكی $+2.0\ m/s$ هاتبو هاڤێتن.

أ. دەمێ دناڤبەرا هاڤێتنا بەرێ ئێكێ و گەهشتنا هەردوو بەرا بۆ رويێ ئاڤێ چەندە؟

ب. لەزاتيا دەستپێكی بۆ بەرێ دووێ چەندە دەمێ هاڤێتنا وی؟

ج. لەزاتيا هەر ئێك ژ وان دوو بەرا چەندە دەمێ پێكڤە دگەهنە ڕوويێ ئاڤێ؟

پرۆژە و راپۆرت

1. ئەرێ چێدبيت گەميەك بەرەف رۆژئاڤای بچيت و لەزدانا وێ بەرەف ڕۆژهەلاتی بيت؟ چ بسەر لەزاتيا گەميێ دهێت؟ نموونا لسەر هندەك تەنێن دی بينە كو لەزدانا وان پێچەوانێ ئاراستێ چوونا وان بيت. بلا ئێك ژ وان نموونا بهايێن ژمارەيی هەبن، چەميايا و هێلكاريێن روونكرنێ نيگار بكە.

2. ئەگەر جارەكا دی ب ترۆمبێلێ وەغەرەكێ بكەی، چەند جارەكا و بۆ هەياما دەه خۆلەكا وان ژمارا تۆماربكە ئەڤێن لسەر تابلۆيێ بەرامبەر شوفێری دەردكەڤن. وەكی دەمژمێر و پێژمێرێ لەزاتيێ و پێژمێرێ دويريێ و هتد. ڕاپۆرتەكێ بنڤيسە لسەر لڤينا ترۆمبێلێ كو تێدا نەخشە و خشتە و هێلكاريێن أوونكرنێ هەبن. ئەڤێ راپۆرتێ دگەل هەڤالەكێ خۆ پێك بگوهورە كو دوەغەرەكا دی دابوو. بزاڤێ بكە كو تو هەمی هويريێن وەغەرا وی ب ڕێكا ڕاپۆرتا وی بزانی.

3. دوو بەر ژ كومتێ گرەكی دهەمان دەمدا و ب هەمان لەزاتی هاتنە هاڤێتن ئێك ژ وان ژێهەل و يێدی ژوردا. كيش ژ هەردوو بەرا (ئەگەر بەری يێدی بكەڤيت) دێ بەريكێ گەهيتە ئەردی؟ كيش وان ب لەزاتيەكا مەزنتر دێ گەهيتە ئەردی (ئەگەر بەريكێ گەهشت)؟ د گەنگەشەكرنا دناڤ گرۆپەكيدا، ب باشترين بەهانە پشتەڤانيا پێش بينيێن خۆبكە. بهايێن ژمارەيی بدە پرسيارێ و شرۆڤە بكە بۆ پشكنينا ڕادێ دروستيا پێش بينيێن تە.

4. ب ڤەكۆڵينەكێ ڕابە لدۆر بهايێن جودا جودا بۆ لەزاتی و لەزدانا تەنێن جودا جودا چەند (نموونەكا بينە لسەر گيانەوەرا و هندەك هۆكارێن ڤەگوهاستنێ و بەريكانێن وەرزشی و خشيانا كێشوەرا و رووناهيێ و تەنولكێن دەستپێكێ و هەسارا. ئەو بهايێن بدەست تە كەفتين ريێز بكە و لسەر تابلۆيەكێ مەزن نمايش بكە.

5. ئەو ڤەكۆڵينا گاليليو پێڕابووی لسەر تەنێن كەفتی جێبەجێ بكە. گاليلوی چ ڤيا بسەلمينيت؟ ئەو بوچوون و بيردۆز كيش بوون ئەڤێن ڤيای بنە دروست دەربێخيت؟ ئەو بەهانە چ بوون ئەڤێن بكارئينايين بۆ رازيكرنا خەلكێ دی ب دروستيا بوچونێن وی؟ ئەرێ تاقيكرن و تێبينيكرن بكارئينان؟ يان لوجيك و ريێكاريێن دی بكارئينان؟

6. ڤەكۆڵينا جۆرێن جودا جوداييێن لڤينێ د سروشتيدا پێدڤی دەزگايانە بۆ پيڤانا هەيامێن دەمی. موديێلەكێ بۆ جۆرەكێ ديارکری ژ جۆرێن دەمژمێرا ئامادەبكە، وەكی دەمژمێرا ئاڤێ يان خيزی يان بەندولی يان دەمژمێرێن بای يان دەمژمێرێن گەرديلەيی يان بايۆلۆجی. كێ دەمژمێر ڤەديتيە يان چێكريە؟ كيش چەند ژ دەمی دپيڤيت؟ ئەو دەسپێك يان دياردە چنە كو دهێنە هژمارتن وەك بنەما بۆ هەر جۆڕەكی دەمژمێرا؟ ئەرێ دشياندايە بهێنە ڕێككرن؟

هەڵسەنگاندنا بەندێ 1

بەرسڤا ڕاست هەلبژێرە

هێلکاریێن ڕوونکرنێ یێن دهێن بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 1-3 .

1. کیش ژ ڤان هێلکاریا لڤینا تەنەکی دیاردکەت کو ب لەزاتیەکا نەگۆڕ و پۆزەتیڤ دلڤیت؟

أ. I ب. III
ج. II د. IV

2. کیش ژ ڤان هێلکاریا لڤینا تەنەکێ راوەستیای دیاردکەت؟

أ. I ب. III
ج. II د. IV

3. کیش ژ ڤان هێلکاریا لڤینا تەنەکێ بلەزدانەکا نەگۆڕ و پۆزەتیڤ دیاردکەت؟

أ. I ب. III
ج. II د. IV

4. پاسەك ژ باژێرەکی دچیتە باژێرەکێ دی، دوەغەرەکێ دا کو 5.2 h ڤەدکێشیت و ب بلەزاتیەکا ناڤەند چەندا وێ 73 km/h ب ئاراستێ باشووری. ئەرێ لادانا پاسێ چەندە؟

أ. 73 km ب ئاراستێ باشووری.
ب. 370 km ب ئاراستێ باشووری.
ج. 380 km ب ئاراستێ باشووری.
د. 14 km/h ب ئاراستێ باشووری.

چەمیایێ (جھ – دەم) یێ ڕوونکرنێ یێ سڤۆرەکی لسەر رستا جلك شیشتنێ برێڤە دچیت بکاربینە بۆ بەرسڤدانا هەردوو پرسیارێن 5 و 6 .

5. لادانا سڤۆرەی چەندە دەمێ t = 3.0 s ؟

أ. –6.0 m
ب. –2.0 m
ج. +0.8 m
د. +2.0 m

6. لەزاتیا ناڤەند یا سڤۆرەی چەندە دهەیاما دەمێ دناڤبەرا 0.0 s و 3.0 s دا؟

أ. –2.0 m/s
ب. –0.67 m/s
ج. 0.0 m/s
د. +0.53 m/s

7. کیش ژ ڤان دەقێن ل خارێ بۆ لەزدانێ یێ دروستە؟

أ. هەمی دەما نیشانا لەزدانێ هەمان نیشانا لادانێیە.
ب. هەمی دەما نیشانا لەزدانێ هەمان نیشانا لادانێیە.
ج. نیشانا لەزدانێ لسەر هەر ئێك ژ ئاراستێ لڤینێ و چەوایەتیا گوهۆڕینا لەزاتیێ دراوەستیت.
د. هەمی دەما نیشانا لەزدانێ دێ پۆزەتیڤ بیت.

8. گۆیەك ژ سەر گرەکی ژ راوەستیانێ دەست ب گرێل بوونێ کر ب لەزدانەکێ چەندا وێ $3.3\ m/s^2$، ئەگەر لەزبوون د گۆییێدا پەیدابوو بۆ هەیاما 7.5 s ، ئەرێ ئەو دویریا د وێ هەیامێدا دبریت چەندە؟

أ. 12 m
ب. 93 m
ج. 120 m
د. 190 m

9. کیژ ڤان دەڤێن ل خاریێ بۆ گۆیەکێ دروستە دەمێ شاوول و ژێهەل دهێتە هاڤێتن؟

أ. نیشانا لەزدانا گۆیێ نێگەتیڤە دەمێ ژێهەلچوونێ و پۆزەتیڤە دەمێ کەفتنێ.

ب. نیشانا لەزدانا گۆیێ پۆزەتیڤە دەمێ ژێهەلچوونێ و نێگەتیڤە دەمێ کەفتنێ.

ج. لەزدانا گۆیێ دێ سفر بیت دەمێ ژێهەلچوونێ و نیشانا وێ پۆزەتیڤە دەمێ کەفتنێ.

د. لەزدانا گۆیێ دێ یانەگۆڕ بیت دهەردوو دەمێن ژێهەلچوونێ و کەفتنێدا.

ئەو پرسیارێن بەرسڤا کورت هەی

10. د ڕستەکێ یان د دوو ڕستادا جیاوازیێ دناڤبەرا لادان و دووریا بڕیدا بەحس بکە.

11. ئەڤ هێلکاریێ روونکرنێ ل خاریێ جهێ بەزوکەکێ دیاردکەت دچەند دەمێن جیاوازدا ژ بەریکانێ هێلکاری بکاربینە بۆ هەژمارکرنا لادانا بەزوکی و لەزاتیا وی یا ناڤەند.

أ. د هەیاما دەمێ دناڤبەرا $t = 0.0$ min و $t = 10.0$ min.

ب. د هەیاما دەمێ دناڤبەرا $t = 10.0$ min و $t = 20.0$ min

ج. د هەیاما دەمێ دناڤبەرا $t = 20.0$ min و $t = 30.0$ min

د. د درێژاییا دەمێ بەریکانێدا.

12. تەنەك ب لەزدانەکا نەگۆڕ و نێگەتیڤ دلڤیت، بو وی نیگار بکە:-

أ. هێلکاریێ روونکرنێ بۆ چەمیاییێ (جه – دەم).

ب. هێلکاریێ روونکرنێ بۆ چەمیاییێ (لەزاتی – دەم).

مەگرتی بۆ هەردوو ئاواێن لسەری دیار، تەنی بلەزاتیەکا پۆزەتیڤ و لادانەکا پۆزەتیڤ لچاڤ خالا بنەمایی یا دەست بلڤینێ کری.

13. ترۆمبێلەك لسەر ڕێکەکا ڕاست ب لەزاتیەکا دەستپێکێ $+3.0$ m/s ب رێ دکەڤیت.

أ. ئەگەر ترومبێل بلەزکەفت ب لەزدانا $+ 0.5$ m/s^2 بۆ هەیاما 7.0 s ، ئەرێ لەزاتیا دوماهیکێ دێ بیتە چەند؟

ب. ئەگەر ترۆمبێل هێدی بوو ب لەزدانا $- 0.6$ m/s^2 هەر ژ لەزاتیا دەستپێکێ $+3.0$ m/sچەند ژ دەمی پێدڤیە هەتا ب تمامی دراوەستیت؟

ئەو پرسیارێن بەرسڤا درێژ هەی

14. ترۆمبێلەك لسەر ڕێکەکا ڕاست و ب ئاراستێ رۆژهەلات دچیت لەزاتیا وێ برێکی زێدەبوو ژ 16 m/s بۆ 32 m/s د هەیاما 10.0 sدا.

أ. لەزدانا ترۆمبێلێ چەندە؟

ب. د ڤێ هەیامێدا لەزاتیا ناڤەند بۆ ترۆمبێلێ چەندە؟

ج. ئەو دویری چەندە ئەوا ترومبێلێ ددەمێ لەزدانێدا بری؟

15. ژ بلندیا 2.0 m سەر ڕوویێ ئەردی و بلەزاتیا 25.0 m/s گۆیەك شاوولی و ژیهەل هاتە هەلاڤێتن.

أ. دەمێ پێدڤی چەندە دا گۆ بگەهیتە بلندترین خال؟

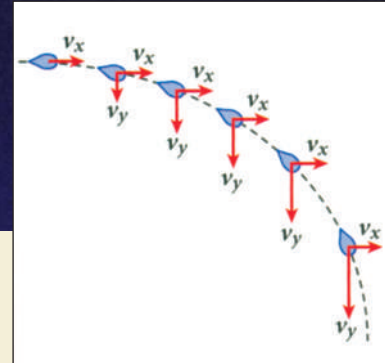
ب. دەمێ ڤەمانا گۆیێ ل هەوا چەندە بەری بکەهیتە ئەردی؟

بـــــەندێ 2

لڤین د ڕووتەختەكیدا (لڤین د دوو ڕەهەندادا) و ئاراستەداران

Two-Dimentional Motion and Vectors

هەر تەنولكەك دناڤ هەوایدا بهێتە داوەشاندن، لبن كاریگەرێ هێزا كێشكرنێدا دێ لسەر ڕێڕەوەكێ شێوێ هاوتا لڤیت ئەگەر بێت و هێزا بەرگریا هەوای بهێتە پشت گوهـ ئێخستن. چپكێن ئاڤێ دوێ ئاڤچركا لتەنشتێ نموونەكە لسەر وێ چەندێ. چێدبیت ئاراستەدارێ لەزاتیا هەرتەنولكەیەكی كو ددوو رەهنەدادا بلڤیت، هەروەكی بۆ ئێك ژ چپكێن ئاڤێ، ژێكڤەكەین بۆ دوو پێكهێنەرا ئێك ژ وان ئاسۆیی و یێدی شاوولی هەروەكی د نیگارێ تەنشتێدا دیارە.

یا دهێتە پێشبینكرن بجه بهێت

د ڤی بەندیدا، دێ ئاراستەدارا بكارئینین بۆ شرۆڤەكرنا لڤینا د دوو ڕەهنەدادا و بۆ شرۆڤەیا پرسیارێن لسەر وان تەنێن د هەوایدا دهێنە داوەشاندن.

ئەوا گرنگ why it matters

پشتی تو فێری شرۆڤەكرنا لڤینا د دوو ڕەهەندادا دبی. دشیانێن تەدایە كو پێشبینیا وان خالا بكەی ئەڤێن تەنێن داوەشاندی دكەڤنە نك وان، لدویڤ لەزاتی و جهێ وان یێ دەسپێكێ.

ناڤەڕۆكا بەندێ 2

دەستپێکەك بۆ ئاراستەداران
Introduction to Vectors

1-2 ئارمانجێن پشکێ
- جیاوازیێ دکەت دناڤبەرا بڕێن ئاراستەدار و بڕێن ژمارەیی.
- ئاراستەداران کۆم دکەت و ژێك دبەت ب هێلکاری.
- ئاراستەداران لێکددەت و دابەشی بڕێن ژمارەیی دکەت.

بڕێن ژمارەیی و بڕێن ئاراستەدار
دبەندێ (لڤین دئێك رەهەنددا) ڤەکۆلین بتنێ ل دوو ئاراستادا دهاتەکرن: بۆ پێشیێ و بۆ پاشیێ. مە ئەڤ هەردوو ئاراستێن لڤینێ وەسف کرینە بوو نیشانێن پۆزەتیڤ و نێگەتیڤ ئێك لدویڤ ئێك. ئەڤ رێکا هەنێ یا تایبەتە بلڤینێ لسەر هێلەکا ڕاست. ئەڤ بەندە ڕێکاریەکێ ڕووندکەت بۆ وەسفکرنا لڤینا وان تەنا ئەوێن لڤینا وان لسەر هێلەکا ڕاست نەبیت.

بڕێن ئاراستەدار ئاماژەی ب هەبوونا ئاراستەی ددەن بەروڤاژی بڕێن ژمارەیی.
بڕێن فیزیایی ئەڤێن دڤێ پەرتووکێدا هاتین بۆ دوو جۆرا دهێنە پۆلین کرن: بڕێن ژمارەیی و بڕێن ئاراستەیی، بڕا ژمارەیی scalar quantity ب تەماەتی ب ڕێکا چەندا وێ و یەکەیەکا پیڤانێ یا گونجای دهێنە دیارکرن، ئانکو چەنداتی هەیە و ئاراستە نینە. و ژنموونێن بڕێن ژمارەیی چەندا لەزاتیێ (گۆڕ)، و قەبارە، ژمارە، وەکی ژمارا لاپەرێن پەرتووکێ. (بەلێ) بڕا ئاراستەدار vector quantity چەنداتی و ئاراستە یێن هەین دبەندێ ئێکێ دا مە تێبینی کر کو لادان ژ بڕێن ئاراستەدارە ژبەر ڤێ چەندێ لسەر کاپتنێ فرۆکێ ئەڤێ پلانێ بۆ وەغەرەکا دیارکری ددانیت پێدڤیە دویراتیا وێ جهی و ئاراستەی بزانیت ئەوێ بۆ دچیت. و بۆ وەسفکرنا لەزاتیا چویچەکێ پێدڤیە چەندا لەزاتیێ (وەکی 3.5 m/s) و ئاراستێ وێ (وەکی، باکوورێ رۆژهەلات) بهێتە گوتن، ژبەر کۆ لەزاتی بڕەکا ئاراستەدارە. هەروەسا لەزدان ژی ژ بڕێن ئاراستەدارە (هەروەکی دبەندێ ئێکێدا هاتی).

بڕا ژمارەیی scalar

ئەو بڕا چەنداتی هەی و ئاراستە نینە.

بڕا ئاراستەدار vector

ئەو بڕا چەنداتی و ئاراستە هەی.

بڕێن ئاراستەدار ب هێمایا دهێنە نواندن
هەمی گاڤا بڕێن فیزیایی ب هێمایا دهێنە نواندن، بۆ نموونە دەمی ب هێمایێ t دنوێنن. دا هاریکاریا تە بهێتە کرن بۆ ژێك جوداکرنا هێمایێن ئاماژەی ددەنە بڕێن ئاراستەیی و یێن دی کو ئاماژەی ددەنە بڕێن ژمارەیی دڤێ پەرتووکێدا ئەم دێ تیرەکێ دانینە سەر هێمایێ بڕێن ئاراستەیی، لێ هێمایێن خویل دێ بکارئینین کۆ ئاماژەی ددەنە بڕێن ژمارەیی. ئەگەر تە ڤیا چەندا لەزاتیا چویچەکێ وەسف بکەی بێی ئاراستێ وێ دیاربکە دێ هێتە نڤیسین $v = 3.5$ m/s ، بەلێ لەزاتیێ کو ئاراستە هەیە دێ هێتە نڤیسین $\vec{v} = 5.3$ m/s ب ئاراستێ باکوورێ رۆژهەلاتی. 3.5 m/s

بڕا ئاراستەدار هێلکاریێ روونکرنێدا ب تیرەکێ ڕاست یێ ئاراستەکری دهێتە نواندن کو درێژیا وی دگەل چەندا وێ بڕێ ڕاستەوانە دهێتە گوهارتن، و ئاراستێ وی ئاماژەی ددەتە ئاراستێ وێ ژێ هەروەکی دشێوێ **1-2**. کو هەردوو تیر لەزاتیا هەردوو یاریکەرێن تەپا پێی دنوێنن دەمێ هەردوو بەرەف گویێ دچن. و ژبەر کو ئەو یاریکەرێ راستێ بلەزاتیا مەزنتر غاردددەت ڤێجا لەزاتیا وی ب تیرەکێ درێژ دهێتە نواندن ژ وی تیرێ لەزاتیا یاریکەرێ ل لایێ چەپێ دنوینیت.

شێوێ 1-2

درێژیا تیرەی بڕا لەزاتیا هەرئێك ژ هەردوو یاریکەرا دنوینیت.

ئاراستێ بەرەنجام کو یێ دوو ئاراستە دارا یان زێدەتر دنوینیت.
پێدڤیە دمێ کۆمکرنا بڕێن ئاراستەدار هەمان یەکێن پیڤانێ هەبن. بۆ نموونە، کۆمکرنا ئاراستەدارێ لەزاتیێ و ئاراستەدارێ لادانێ چ رامان تێدا نینە، ژبەر کو هەردوو بڕێن ژێك جودا دنوینن.و دیسا یا خەلەتە دوو لایێن یەکێن جیاواز کۆمبکەن.

د پشکا **1-1** دا ژ بەندێ ئێکێ ئاراستەدار د ئێك ڕەهەندیدا هاتنە کۆمکرن و ژێکبرن، بیرا خۆ بینە دنموونا مارگیسکیدا دەمێ بسەر دارەکێ دکەفت ژ نیشانا 20 cm بۆ نیشانا 80 cm لسەر تەوەرێ y ، و ژ وێرێ زڤرِیڤە ب ئاراستەیەکێ بەرەڤاژی بۆ نیشانا 50 cm. ژبەر کو هەردوو پارچێن لادانێ بەرەڤاژی ئێکن، دشیان دا بوو بهێنە کۆمکرن و لادانا گشتی بدەست بکەڤیت ئەوژی 30 cm بەرەف سلاڵ، دبێژنێ بەرەنجام resultant .

بەرەنجام

ئاراستەدارەکە سەرەنجامێ کۆمکرنا دوو ئاراستەدارا یان زێدەتر دنوینیت.

کۆمکرنا هێلکاریانە یا ئاراستەداران

دەمێ قوتابیەك بۆ قوتابخانێ دچیت، جارا ئێکێ دووریا 1600 m بۆ مالا هەڤالەکێ خۆ دبریت پاشی دووریا 1600 m بۆ قوتابخانێ دبریت، هەر وەکی د شێوێ **2-2** دا دیار، کو ئاراستەدارێ قەدقەدکرى ئاماژەی ددەتە لادانا گشتی یا قوتابی ژ مالا وی تاکو قوتابخانێ. و ئەڤ ڕێرەوێ ئێکسەر (ج) کۆمکرنا ئاراستەیی یە بۆ لادانا قوتابی ژ مالا وی بۆ مالا هەڤالێ وی (أ) دگەل لادانا وی ژ مالا هەڤالێ وی بۆ قوتابخانێ (ب)، چەوا دێ شێین ئەڤی بەرەنجامی بهەژمێرین؟

ئێك ژ وان ڕێکاریێن هەژمارتنا بڕ و ئاراستێ لادانا گشتی یا قوتابی ئەوە کو ڕێرەوەکی لسەر کاغەزەکێ نیگار بکەین لدویف پیڤەرەکێ گونجای، وەکی هەر 50 m ژ دووریا بڕی ب 1 cm لسەر کاغەزێ بهێتە نواندن.

شێوێ 2-2

قوتابیەك ژ مالا خۆ بۆ مالا هەڤالێ خۆ بڕێڤە دچیت (أ)، پاشی ژ مالا هەڤالێ خۆ بۆ قوتابخانێ (ب). دشیاندایە بەرەنجامێ لادانا قوتابی (ج) بهەژمێرە بکارئینا راستەی و گۆشەپیڤی.

یا ئێکێ ئەوی ئاراستەبڕی دێ نیگارکەم ئەوێ لادانا قوتابی ژ مالا وی بۆ مالا هەڤالێ وی دنوینیت لدویف ئاراستێ ڕاستەقینە و پیڤەرێ داخازکری.

پاشی ئەوی ئاراستەداری دێ نیگارکەم کو ڕێڤەچوونا وی ژ مالا هەڤالێ وی بۆ قوتابخانێ دنوینیت ب دانانا دویڤیا ئەڤی ئاراستەداری لسەر سەرێ ئاراستەدارێ ئێکێ ئەوژی لدویف ئاراستە و پیڤەرێ داخازکری.

تو دشێی بڕا بەرەنجامی بزانی بپیڤانا درێژیا ئەوی ئاراستەدارێ ئێکێ دەست پێ دکەت و لسەرێ ئاراستەدارێ دووێ بدوماهی دهێت. درێژیا ئەڤی ئاراستەداری دێ دگەل 50 لێکدەم (یان هەر پیڤەرەکێ تو ژێبگری) ڤێجا بڕا ڕاستەقینە ب مەتر بۆ لادانا گشتی یا قوتابی بدەستە دکەڤیت . تو دشێی ئاراستێ بەرەنجامی دیاربکەی بکارئینانا گۆشە پیڤی بۆ پیڤانا گۆشا دناڤبەرا ئاراستەدارێ ئێکێ و بەرەنجامی.

تایبەتمەندیێن ئاراستەداران

مەگرتی نووکە ئاوایەکە تێدا دوو ئاراستەدار یان زێدەتر کاردکەنە سەر خالەکێ، دەمێ ئەڤە چێدبیت ئەم دشێین بەرەنجامێ ئاراستەدار بهەژمێرین کۆ هەمان کاریگەرێ ئاراستەدارێن ژێکجودا پێکڤە هەبیت. هزربکە ترومبێلەکا یاریکرنێ ب لەزاتیا 0.80 m/s ب ئاراستەیەکێ ستوین لسەر ڕێرەوەکێ ڤلیای ب لەزاتیا 1.5 m/s دچیت، هەروەکی هێلکاریانە یا دیار د شێوێ **3-2** دا چەوا تو دجهێ خۆدا دێ بەرەنجامێ لەزاتیا ترومبێلێ دیارکەی؟ تو دشێی مفای ژ ڤان تایبەتمەندیێن ل خارێ یێن ئاراستەداران وەربگری.

شێوێ 3-2

دەرئێخستنا بەرەنجامێ دوو ئاراستەداران هێلکاریانە ب ڕێکاریا سێگۆشێ ئاراستەداران.

1. چێدبیت دهێلکاریدا ئاراستەداراندا ب شێوەیەکێ تەریب بۆ وان بهێنە ڤەگوهاستن

تێبینی بکە بەرەنجامێ لەزاتیا ترومبێلێ ل دەمێ ڕێڤەچوونا وێ ژ جهەکی درێرەویدا بۆ جهەکێ دی ژ دوو لەزاتیێن سەر بخۆ پێك دهێت. تو دشێی ئاراستەدارەکی ل جهەکی ژ هیلکاری نیگاربکەی چنکو یێ تەریبە بۆ ئاراستێ وی یێ بنەمایی. و هەروەسا دشیانێن تەدایە دویڤیا ئاراستەدارەکێ دیارکری دانیە نك سەرێ ئاراستەدارێ دی هندی هەرئێك ژ وان هەردوو ئاراستەداران هەمان بڕ و ئاراستەیا خۆ یا بەرێ هەبیت. ڤێ ڕێکاریێ بۆ دیارکرنا کۆمکرنا ئاراستەداراندا، ب دانانا دویڤیا ئاراستەدارەکی لسەر ئاراستەدارێ دی، دبێژنێ ڕێکاریا سێگۆشێ ئاراستەداران.

دشیاندایە چەندا بەرەنجامێ ئاراستەدار بپیڤین بکارئینانا ڕاستەیەکی و بکارئینانا پیڤەرێ هاتیە هەلبژاردن.

ئەرێ تو دزانی؟

پەیڤا (ئاراستەدار) فرۆکەڤان و گەمیڤانێن گەمیا بکاردئینن. ئاراستەدار یا هاتیە هێماکرن ب ڤێ ڕامانێ بۆ ڕێرەوێ دیارکری و پەیرەو کری ئەڤی بڕیا قیبلەنمایێ بدەست مە دکەڤیت.

و پـیـڤـانـا گـۆشا وێ بـكـارئـیـنـانـا گـۆشـەپـیڤـی، دیـشكا دوویدا دێ فـێـری كـۆمـكـرنـا ئاراستەداران بین برێكاریەكا بلەز بكارئینانا رێكارێن بیركاری و ئامیرێ ژمێرەری ل شوینا راستەی و گۆشەپیڤی.

2. ئـەم دشـێـین ئـاراسـتـەداران كـۆمـبـكـەین لـپـەی هـەر ریزبـەنـدیـەكـێ

كریارا كۆمكرنا دوو ئاراستەداران یان زێدەتر نەیا گرێدایە ب ریزبەندییێڤە ئەوا كریارا كۆمكرنێ پێ دهێتەكرن. ئەڤێ بیرۆكێ دێ لدوّر وێ چەندێ رونكەین كو یاریزانەك پشكدارییێ د بەریكانەكێدا دكەت ل جادێن بازێرەكی. هـەروەكی د شێوێ **4-2** دا. ب چاڤ نقاندن ژ هەردوو رێرەوێن جودا جودا ئەڤێن یاریزانی گرتین دهەردوو ئاواییێن (أ) و (ب) دا، دێ هەمان لادانا گشتی بریت $\vec{d}$

ژبەر هندێ كۆمكرنا ئاراستەیی بۆ دوو ئاراستەداران زێدەتر لسەر رێكاریا ریزبەندیا ئاراستەدارێن كو دڤێن بهێنە كۆمكرن بەند نینە هندی برو ئاراستێ هەرئێك ژوان نەهێتە گوهارتن.

3. بۆ ژێكبرنا ئاراستەدارەكی دگەل نێگەتیڤا وی كۆمبكە

دژێكبرنا ئـاراسـتـەداران دێ پـێـنـاسا نێگەتیڤا یان ئـاراسـتـەدارێ یان ئاراستەدارێ بەرەڤاژی بكارئینین. نێگەتیڤا ئاراستەدارێ ئاراستەدارەكە هەمان برا ئاراستەدارێ بنەرەت هەیە لێ د ئاراستەیێ بەرەڤاژی. نێگەتیڤا لەزاتیا ترومبێلەكێ 30 m/s ب ئـاراسـتـێ رۆژئـاڤـای دبـیـتـە ئـاراسـتـەدارێ 30- m/s ب ئـاراسـتـێ رۆژئـاڤـای، یـان ئاراستەدارێ 30 m/s ب ئاراستێ رۆژهەلاتی. بڤێ چەندێ كۆمكرنا جەبری بۆ ئاراستەدارەكی دگەل نێگەتیڤاویدا دێ بیتە سفر.

$$v + (-v) = 30\ \text{m/s} + (-30\ \text{m/s}) = 30\ \text{m/s} - 30\ \text{m/s} = 0\ \text{m/s}$$

هـەروەسا كۆمكرنا ئاراستەیی بۆ ئاراستەدارەكی دگەل نێگەتیڤا وی دێ بیتە سفر.

$$\vec{v} + (-\vec{v}) = \vec{0}$$

بـەلـێ دئـاوایـێ كـۆمـكـرنـا ئـاراسـتـەدارا د دوو رەهـەنـدادا، دشـیـانـدایـە ئـاراسـتـەدارەكـێ نێگەتیف كو نەكەڤیتە سەر هەمان هێل كۆمبكەین، ئەوژی پشت گرێدان ب رێكاریا سێگۆشێ ئاراستەداران.

شێوێ 4-2

لادانا یاریزانی $\vec{d}$ هەروەكی خۆ دێ مینیت ب چاڤ نقاندن ژ هەردوو رێرەوێن (أ) و (ب) ئەوێن لسەر چووی.

4. لێكدانا ئاراستەداران دگەل برێن ژمارەیی یان دابەشكرنا وان لسەر وان برا، ئەنجام دێ بیتە برێن ئاراستەدار.

د بیركارییێدا هندەك كردار یێن هەین تێدا ئاراستەدار دگەل هندەك ئاراستەدارێن دی دهێنە لێكدان، لێ ئەڤە دكەڤیتە دەرڤەی توخیبێ ڤێ پەرتووكێ.

ئەڤ پەرتووكە گرنگییێ ب وان ئاراستەداران ددەت ئەوێن دگەل برێن ژمارەیی دهێنە لێكدان و برێن ئاراستەیی بدەست دكەڤن.

بۆ نموونە ئەگەر شوفێرێ تەكسیەكێ گوهێ خۆ بدەتە نەفەرەكی كو داخازێ ژێ دكەت لەزاتیا خۆ دووجا هند لێبكەت دێ لەزاتیا وی یا بنەڕەت $\vec{v}$ ل ژمارە (2) دەین، و ئەنجام دێ برەكا ئاراستەیی بیت برا وێ دووجارا هندی برا لەزاتیا بنەڕەت بیت ئانكو $2\ \vec{v}$ و ئاراستێ وێ دێ یێ هەرئەوبیت ئانكو $2\ \vec{v}$، لێ ئەگەر داخاز ژ شوفێرەكێ دی هاتەكرن كو لەزاتیا خۆ دوو هندی بەرێ لێبكەت ب ئاراستەیەكی بەرەڤاژی، ئەڤەژی دبیتە لێكدانا لەزاتییێ ب برا ژمارەیی -2، و ئەنجام دێ برەكا ئاراستەیی بیت برا وێ دوو جارا هندی برا لەزاتیا بنەماییە و بەرەڤاژی ئاراستێ وێ، ئانكو $-2\vec{v}$.

پێداچوونا پشكا 1-2

1. كیش ژ ڤان برێن دهێن ئاراستەدارە؟ و كیش ژوان ژمارەییە؟

أ. لەزاتیا فرۆكەیەكێ ل دەمێ رابوونێدا.

ب. ژمارا نەفەرا دفرۆكێدا.

ج. دەمێ وەغەرێ.

د. لادانا وەغەرێ.

هـ. برا سووتەمەنیا پێدڤی بۆ وەغەرێ.

2. تەحسوكەك ئاسۆیی دویریا 85 m دبڕیت، پاشی 45 m بگۆشا 30.0^{o} لسەر ئاسۆیدا دبڕیت. لادان ژ خالا بڕێكەفتنا وی چەندە؟ هێلكارییێ روونكرنێ بكاربینە.

3. كاپتنەكێ فرۆكێ بۆرێ كۆنترولكرنێ دفرۆكێدا رێكخست دا بلەزاتیا 2.5×10^{2} km/h بەرەف باكووری بفڕیت. ئەگەر بایەك ب لەزاتیا 75 km/h بەرەف باشووری هەلدەت، ئەرێ بەرەنجامێ لەزاتیا فرۆكێ دبیتە چەند؟ هێلكارییێ روونكرنێ بكاربینە.

4. بەرەنجامێ لەزاتیا فرۆكێ دپرسیارا (3) دا بهەژمێرە ئەگەر كاپتن لەزاتییێ كێم بكەت بۆ نیڤا برا وێ و لەزاتیا بای وەكی خۆ بمینیت. هێلكارییێ روونكرنێ بكاربینە.

5. **هزرەكا رەخنەگر:** ئاڤ ژ ئاڤچزكا دەردهاڤێژیت دچارچوڤێ زڤرۆكەكا گرتیدا كو هەر دلۆپەكا ئاڤێ 85 m درێرەوەكێ دیاركریدا دبڕیت و دزڤریتەڤە بۆ وێ خالا ژێ بڕێكەفتی. لادانا دلۆپا ئاڤێ د هەیاما خولەكا تمامدا چەندە؟

کردارێن ئاراستەداران
Vector Operations

پشکا 2-2

2-2 ئارمانجێن پشکێ

- سیستەمێن پۆتانێن گونجای دیاردکەت بۆ شرۆڤەیا راهێنانێن ئاراستەدار تێدا.
- بیردۆزا فیساگورس و نەخشێ سایە -tan gent دێ بجە ئینیت بۆ هەژمارکرنا برا بەرەنجامێ ئاراستەدار و ئاراستێ وێ.
- ئاراستەداران بۆ پێکهێنەرا هەردوو نەخشێن تەژێ sine و تەژێ تەمام cosine .
- ئاراستەدارێن نە ستوین لسەر ئێك کۆمدکەت.

سیستەمێن پۆتانا د دوو رەهەندادا

دبەندێ ئێکێدا مە وەسا دانا کو لڤینا مارگیسکی دقێهەلچوونا دارێدا لڤینەکە لسەر تەوەرێ y، کو نیشانا پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ بۆ ئاراستێ لادانا مارگیسکی هاتە دانان چێدبیت لادانا مارگیسکی لسەر تەوەرێ y ب تیراسەکی بهێتە نواندن هەروەکی دشێوێ 5-2 دا دیارە. بکارئینانا ئاراستەدارا د دوو رەهەندێن x و y دا دهێتە هژمارتن ئێك ژ رێکارێن کرداری بۆ نواندنا لڤینا تەنەکێ دیارکری. زێدەکرنا تەوەرەکێ دی نەبەس هاریکاریا وەسفکرنا لڤینێ دکەت د دوو رەهەندادا، لێ شرۆڤەکرنا لڤینێ دئێك رەهەنددا ژی بساناهی دکەت، بۆ نموونە. چێدبیت لڤینا فرۆکەیەکێ ب لەزاتیا 300 m/s بەرەف باکووری رۆژهەلات ب دوو رێکارێن جودا جودا شرۆڤە بکەین. دریکاریا ئێکێدا سیستەمێ پۆتانا دێ زڤرینین بشێوەیەکی کو هێلا چوونا فرۆکێ بکەڤیتە سەر تەوەرێ y هەروەکی د شێوێ 6-2 (أ) دا.

و دریکاریا دووێدا لڤینێ دسیستەمێ پۆتانێن ب دوو رەهەنددا دێ ڤەکولین، کو هەردوو تەوەرێن وێ ژ باشووری بەرەف باکووری و ژ رۆژئاڤای بەرەف رۆژهەلاتی ئاراستەکرینە، هەروەکی د شێوێ 6-2 (ب) دا.

ئاریشە د رێکاریا ئێکێدا ئەوە کو دهەرجارەکا تێدا ئاراستێ چوونا فرۆکێ بهێتە گوهۆرین پێدڤیە تەوەرژی بزڤریت، هەروەسا ب زەحمەتە لڤینا فرۆکەکا دی بهێتە وەسفکرن کو نە ب ئاراستێ باکوورێ رۆژهەلاتی دفریت.

ژبەر هندێ پتریا دوو تەوەرا دێ هەلبژێرین کو ئاراستێ پۆزەتیڤ یێ تەوەرێ x بەرەف رۆژهەلاتی بیت و ئاراستێ پۆزەتیڤێ تەوەرێ y بەرەف باکووری بیت، هەروەکی د شێوێ 6-2 (ب) دا. و هەلبژارتنا تەوەرێ y ب ستوونی لسەر ئەردی، تەریب بۆ لەزدانا کەفتنا سەربەست، هەروەسا شرۆڤەکرنا لڤینا تەنێن داوەشاندی د هەوایدا بساناهی دکەت.

شێوێ 5-2

ئەم دشێین لادانا مارگیسکی دەمێ هەلدبیتە دارێ ب تیرەکی بنوێنین کو ئاراستێ تەوەرێ y وەردگریت.

شێوێ 6-2

دشیانداپە فرۆکا ب لەزاتیا 300 m/s ب ئاراستێ باکوورێ رۆژهەلاتی دفریت بنوێنین، یان (أ) بلڤینێ لسەر تەوەرێ y ب ئاراستێ باکوورێ رۆژهەلاتی، و یان (ب) بلڤینێ ب گۆشا 45° دگەل هەردوو تەوەرا x و y ژ رۆژئاڤای بۆ رۆژهەلاتی و ژ باشووری بۆ باکووری ئێك لدویف ئێك.

چ ڕێسایێن دیارکری نینن بۆ چەوانیا هەلبژارتنا سیستەمێن پۆتانا بۆ ئاوایێن ئاراستەدار تێدا هەبن.

و هندی شێوازێ شرۆڤەکرنێ یێ پێکڤە گرێدای و هویربیت، بەرسڤا دویماهیێ لسەر وی سیستەمی ئەم دهەلبژێرین بەند نابیت. هەلبژارتنا باشتر بۆ ئاراستێ هەردوو تەوەرا وەلێ دکەت کو شرۆڤەکرنا پرسیارێ بساناهی تربیت.

دیارکرنا چەند و ئاراستێ بەرەنجامی

شێوێ 2-7
ئەم دشێین برا لادانا گشتی d بهەژمێرین بۆ گەشتیاری ئەگەر بلندیا هەرەمێ Δy و پانیا بنواشێ $2\Delta x$ مەزانی، ئەوژی ژبەر کۆ بنواشێ هەرەمێ و بلندیا وێ د ستوینن لسەر ئێک.

د پشکا **2-1** دا چەند و ئاراستێ بەرەنجامی ب ڕێکاریا هێلکاریا روونکرنێ هاتە دەرئێخستن. کێماسیا ڤی ڕێکاریێ دوی دەمیدایە ئەوێ ڤەدکێشیت، و هویریا بەرسڤێ لسەر هویریا نیگارکرنێ و پیڤانێ دراوەستیت.

ڕێکەکا باشتر و بساناهی تر یا هەی بۆ کۆمکرنا ئاراستەدارا و تێدا بیردۆزا فیساگۆرس و نەخشێ سایە دهێتە بکارئینان. بکارئینانا بیردۆزا فیساگورس بۆ دەرئێخستنا چەندا بەرەنجامی هزربکە کو گەشتیارەك ل مسرێ بسەر هەرەمەکی دکەڤیت، گەشتیار بلندیا هەرەمێ وپانیا بنواشێ وێ دزانیت، و دڤێت دووراتیێ بزانیت ئەوا لسەر هێلەکا راست دبریت دەمێ بسەر هەرەمێ دکەڤیت ژ بنواشێ وێ هەتا گوپیتکا وێ. دشێوێ **2-7** دا تێبینی دکەین کۆ چەندا پێکنەرێ شاوولی یێ لادانا گەشتیاری بلندیا هەرەمێیە Δy، د دەمەکیدا کۆ چەندا پێکنەرێ ئاسۆی یێ لادانێ ئەو دووریە ژ لایەکێ هەرەمێ بۆ ناڤەراستا بنواشێ وێ، ئانکو نیڤا پانیا وێ Δx.

تێبینی بکە کۆ ئەڤ هەردوو ئاراستەدارە ستوینن لسەر ئێك و دگەل لادانێ سێگۆشەکا گۆشا ستوین دنوینن، شێوێ **2-8** (أ) بیردۆزا فیساگۆرس روون دکەتەڤە کۆ دەڤێ وێ دبێژیت کۆ دووجایا ژێیێ (لایێ بەرامبەر گۆشا ستوین) د هەر سێگۆشەکا گۆشە ستویندا یەکسانە ب سەرجەمێ کۆمکرنا دووجایێ هەردوو لایێن دی.

بیردۆزا فیساگۆرس بۆ سێگۆشێن گۆشە ستوین

$$c^2 = a^2 + b^2$$

(درێژیا ژێیێ)^2 = (درێژیا لایێ ئێکێ)^2 + (درێژیا لایێ دی)^2

د شێوێ **2-8** (ب)دا مە بیردۆزا فیساگۆرس بجهـ ئینانا بۆ هەژمارتنا لادانا گەشتیاری. دووجایێ لادانێ یەکسانە ب کۆمکرنا دووجایێ لادانا ئاسۆیی و دووجایێ لادانا شاوولی. ب ڤێ ڕێکاریێ تو دشێی برا d یا لادانێ بهەژمێری.

$c^2 = a^2 + b^2$ $d^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$

شێوێ 2-8
(أ) تو دشێی بیردۆزا فیساگۆرس بۆ هەرسێگۆشەکا گۆشە ستوین بکاربینی.
(ب) دیسا تو دشێی ئەڤێ بیردۆزێ بکاربینی بۆ هەژمارتنا برا بەرەنجامێ لادانێ.

بكارئینانا نەخشێ سایە tan بۆ دەرئێخستنا ئاراستێ بەرەنجامی

ژ بۆ وەسفكرنا لادانا گەشتیاری ب رێكاریەكا گشتگر لسەر تە پێدڤیە ئاراستێ چوونا وی بزانی.

دشیاندایە نەخشێ سایە بكاربینین بۆ زانینا گۆشا θ ئەڤا ئاراستێ لادانا گەشتیاری دیاردكەت، ئەوژی چنكو Δx و Δy و d سێگۆشەكا گۆشە ستوین چێدكەن هەرووەكی دشێوێ 29- (ب)دا. و د هەر سێگۆشەكا گۆشە ستویندا هەرووەكی دشێوێ 29- (أ) دا. سایا هەرگۆشەكێ ژ دوو گۆشێن تیژ دهێتە پێناسەكرن كۆ رێژەیە یا لایێ بەرامبەری گۆشێ بۆ لایێ هەڤسیێ وی.

پێناسا نەخشێ سایە د سێگۆشا گۆشە ستویندا

$$\tan\theta = \frac{\text{بەرامبەر}}{\text{هەڤی}} = \frac{\text{opp}}{\text{adj}}$$

و نەخشێ سایا بەرەڤاژی گۆشا ئاماژەكری دنوینیت ئانكو:-

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\text{بەرامبەر}}{\text{هەڤسی}}\right) = \frac{\text{opp}}{\text{adj}}$$

Hypotenuse = ژێ

opposite = بەرامبەر

adjacent = هەڤسی

(أ)

$\tan\theta = \frac{\text{بەرامبەر}}{\text{هەڤسی}}$

$\tan\theta = \frac{\text{opp}}{\text{adj}}$

(ب)

$\tan\theta = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$

شێوێ 2-9

گۆشا θ ئەو گۆشەیا دناڤبەرا ئاراستەدارێ بەرەنجامی و ئاراستەدارێ ئاسوییدایە. (أ) ئەم دشێین نەخشێ سایە بۆ هەرسێگۆشەكا گۆشە ستوین بكاربینین.

(ب) هەرووسا ئەم دشێین بكاربینین بۆ دەرئێخستنا ئاراستێ بەرەنجامی

نموونا 2 (أ)

دەرئێخستنا چەند و ئاراستێ بەرەنجامی

ڕاهێنان

زانایەكێ شینوارا بسەر هەرەمێ مەزن دكەڤیت ئەوێ ل جیزە برەخ قاهیرەڤە. ئەگەر بلندیا هەرەمێ 136 m وپانیا بنواشێ وی 2.30 x 10^2 m بیت، ئایا چەند و ئاراستێ لادانا زانای چەندە دمەیانا سەركەفتنا وی بسەر هەرەمێدا ژبنێ وی هەتا گوپیتكێ؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $\Delta x = \frac{1}{2}$ پانیا بنواشەی $= \frac{1}{2}(2.30 \times 10^2) = 115$ m

$\Delta y = 136$ m

نەدیار: $\theta = ?$ $d = ?$

2. دێ پلانەكێ دانم

هێلكاریێ روونكرنێ: دێ خالا دەستپێكرنا زانای هەلبژێرم كو جووت بیت دگەل خالا بنەڕەتا سیستەمێ پۆتانا.

دێ هاوكێشەكێ ژێگرم: دشیاندایە بیردۆزا فیساگۆرس بهێتە بكارئینان بۆ زانینا لادانێ، و نەخشێ سایێ بۆ زانینا ئاراستێ وی.

$$d^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$$

$$\tan\theta = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

دووبارە دێ هاوکێشا رێزکەمەڤە بۆ دیارکرنا نە دیاری:

$$d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان دهاوکێشادا دانم و دێ هەژمێرم:

$$d = \sqrt{(115\ \mathrm{m})^2 + (136\ \mathrm{m})^2}$$

$$\boxed{d = 178\ \mathrm{m}}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{136\ \mathrm{m}}{115\ \mathrm{m}}\right)$$

$$\boxed{\theta = 49.8°}$$

4. دێ هەڵسەنگینم

چەندا لادانا زانای دێ کێمتر بیت ژ سەرجەمێ کۆمکرنا بلندیا هەرەمێ و نیڤا پانیا بنواشێ وێ، ژبەر کۆ ژێ یێ سێگۆشێ یە. و ئەم پێشبین دکەین کۆ گۆشە دێ ژ 45° زێدەتربیت چنکو بلندیا هەرەمێ مەزنترە ژ نیڤا پانیا بنواشێ وێ.

بەرسڤا ئامێرێ ژمێرەرێ

ئەسەحیێ بکە کۆ ئامێرێ تە یێ ژمێرەرێ یێ ئامادەیە بۆ پیڤانا گۆشا ب پلەیان. پتریا ئامێرا کاپکەك تێدایە لسەر یا نڤیسیە (DEG) و دەمێ د پەستینی تو دشێی ئێکێ ژ ڤان ژێبگری Deg و Rad و Grad.

بەرابەرکرنا 2 (أ)

دەرئێخستنا چەند و ئاراستێ بەرەنجامی

1. شوفێرێ بارهەلگرەکێ 8 km بەرەف رۆژهەلاتی برین دەمێ هندەك مەحفیر دڤەگوهاستن، و پشتی هینگێ ب 3 km بەرەف رۆژئاڤای زڤری ل دوماهیێ 12 km بەرەف رۆژهەلاتی برن دا بگەهیتە جهێ ڤەستکرییێ.

أ. ئەو دویری چەندە ئەوا شوفێری بڕی؟

ب. لادانا وی یا گشتی چەندە؟

2. سەرکێشێ دیدەڤانێن خیڤەتگەهەکێ لدهوکێ نەخشەیەکی بکاردئینیت بۆ ڤەدیتا گەنجینەکێ. 45.0 m بەرەف باکووری دچیت و پاشی 7.50m بەرەف رۆژهەلاتی دچیت. لادانا وی یا ئێکسەر چەندە دا بگەهیتە گەنجینێ؟

3. بەهدینی پێهنەك ل گۆیێ دا (ب ئاراستێ پانیا یاریگەهێ) بۆ دویریا 6.00 m بەرەف هەڤالێ خۆ بەنگینی و وی ژی ژ لایێ خۆڤە ب درێژاهی بۆ دویریا 14.5 m بەرەف بەنگینی هاڤێت (ب ئاراستێ درێژاهیا یاریگەهێ) لادانا گشتی یا گۆیێ چەندە ژ بەهدینی هەتا دگەهیتە بەنگینی؟

4. پەلاتینکەك بۆ دویریا 1.2 m لسەر رێرەوەکا ڕاست دفڕیت و ل بلندیا 3.4 m ژ روییێ ئەردی و دەمێ کولیلکەك دیتی ژ نشکەکێ ڤە شاوولی ب دویریا 1.4 m بۆ ئاستێ کولیلکێ دادا لادانا گشتی یا بەلاتینکێ چەندە؟

شرۆڤەکرنا ئاراستەداران بۆ پێکهێنەرا

پێکهێنەرێن ئاراستەداری

جهکەفتنا ئاراستەداری یە بۆ سەر تەوەرێن سیستەمێ پۆتانێن دیارکری.

د نموونا هەرەمی دا، هەردوو بەشێن ئاسویی و شاوولی ئەڤێن ئەم کۆمدکەین دا لادانا ڕاستەقینە یا گەشتیاری بدەست کەڤیت ئەم دبێژنێ دوو پێکهێنەر components ئەوژی پێکهێنەر x یێ تەریبە بۆ تەوەرێ x و پێکهێنەرێ y یێ تەریبە بۆ تەوەرێ y. و چێدبیت هەرئێك ژ وان یا پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ بیت و یەکەیەکا پیڤانێ یاگونجای هەبیت.

چێدبیت ئەم دەربرینێ ژهەر ئاراستەدارەکی ب دوو پێکهێنەرێن ستوین لسەر ئێك بکەین.

دەمێ ئاراستەدارەك ب ئاراستێ ئێك تەوەربیت وەکی ئەو برێن دبەندێ ئێکێ دا، ڤێجا پێکهێنەرێ دووێ یێ ئاراستەداری دێ بیتە سفر.

وەسا بساناهیترە لڤینا تەنەکێ دیارکری بهێتە وەسف کرن ب شرۆڤەکرنا لڤینێ بۆ دوو پێکهێنەرێن ستوین لسەر ئێك وەکی ئاراستێ ژ باکووری بۆ باشووری یان ژ ڕۆژهەلاتی بۆ ڕۆژئاڤای.

بۆ ڕوونکرنا ئەڤێ خالێ دیمەنەکی ژ فیلمەکی دێ شرۆڤەکەین کو فرۆکەك ب لەزاتیا $95\ km/h$ و ب گۆشا 20^o دگەل ئەردی دفریت.

تیمەکێ وێنەگر بزاڤێ دکەن ژ ناڤ ترومبێلەکا لسەر ئەردی دچیت وێنەیێ فرۆکێ بگرن ب شێوەکی کۆ فرۆکە بەردەوام شاوولی ل هنداڤی ترۆمبێلێ بیت، وەکی دشێوێ **10-2** دا. پێدڤیە ترۆمبێل ب چ لەزاتی بچیت دا ئێکسەر لبن فرۆکێدا بمینیت؟بۆ هەژمارتنا لەزاتیا پێدڤی ئەوا ترۆمبێل پێ بچیت دا بەردەوام لبن فرۆکێ بمینیت، یا ئێکێ لسەر مە پێدڤیە پێکهێنەرێ ئاسوییێ لەزاتیا فرۆکێ بزانین، چێدبیت ب تێبینی کرنا کو دشیانادیە سێگۆشەکا گۆشە ستوین نیگارکەین کلیلا شرۆڤە یا پرسیارێ بیت، ئەوژی بکارئینانا لەزاتیا فرۆکێ و هەردوو پێکهێنەرێن وێ ب ئاراستێ x و y. چێدبیت ئەڤی دیمەنی شرۆڤە بکەین بکارئینانا زانستێ سێگۆشەکارییێ. ئەم دشێین ساین و کۆساین پێناسە بکەین ب ئاماژەکرنا لایێن سێگۆشا گۆشە ستوین. ژبەرکۆ ساینێ گۆشێ ڕێژەیە دناڤبەرا درێژیا لایێ بەرامبەری گۆشێ و درێژیا ژێ ی.

شێوێ 10-2

پێدڤیە ئەو ترۆمبێلا تیمێ وێنەگر دهەلگریت بلەزاتیەکا گونجای بچیت دا تیم بشێت بنێ وێ فرۆکێ وێنەکەت ئەوا ب گۆشا 20^o دگەل ئەردی و ب لەزاتیا $95\ km/h$ دفریت.

پێناسا نەخشێ ساین د سێگۆشا گۆشە ستویندا

$$\sin\theta = \frac{opp}{hyp} = \frac{\text{بەرامبەر}}{\text{ژێ}} \quad \text{sine of an angle} = \frac{\text{opposite leg}}{\text{Hypotenuse}}$$

لایێ بەرامبەری گۆشا 20^o دشێوێ **11-2** دا پێکهێنەرێ v_y یێ لەزاتیێ دنوینیت، ئەڤ پێکهێنەرە لەزاتیا شاوولی یا فرۆکێ وەسف دکەت. و ژێ بەرەنجامێ دنوینیت ئەڤێ لەزاتیا گشتی یا فرۆکێ وەسف دکەت. کۆساینێ گۆشێ ڕێژەیە دناڤبەرا درێژیا لایێ هەڤسی بۆ گۆشێ و درێژیا ژێ ی.

شێوێ 11-2

دا ئێکسەر لبن فرۆکێ دا بمینیت پێدڤیە ترۆمبێل ب لەزاتیەکێ بچیت یەکسان بیت ب پێکهێنەرێ ئاسویی v_x یێ لەزاتیا فرۆکێ.

پێناسا نەخشێ کۆساینێ د سێگۆشە ستویندا

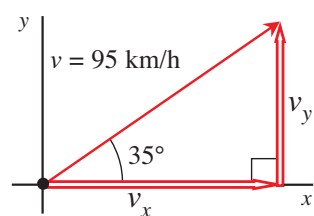
$$\cos\theta = \frac{adj}{hyp} = \frac{\text{هەڤسی}}{\text{ژێ}} = \frac{\text{adjacent leg}}{\text{Hypotenuse}}$$

دشێوێ **11-2** دا لایێ هەڤسیێ گۆشا 20^o پێکهێنەرێ v_x دنوینیت کو لەزاتیا ئاسویی یا فرۆکێ وەسف دکەت. و ئەڤ پێکهێنەرە وێ لەزاتیێ دنوینیت ئەوا پێدڤیە ترۆمبێل پێ بچیت دا ئێکسەر لبن فرۆکێدا بمینیت.

نموونا 2 (ب)

شرۆڤەکرنا ئاراستەداران

ڕاهێنان

هەردوو پێکهێنەرێن لەزاتیا هێلی کویتەرەکێ بهەژمێرە کۆ ب لەزاتیا **95 km/h** و ب گۆشا **35°** دگەل ئەردی دفڕیت.

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $\theta = 35°$ $\quad v = 95$ km/h

نەدیار: $v_x = ?$ $\quad v_y = ?$

هێلکاری: سیستەمێ پۆتانێن گونجای دێ تەوەرێ وی یێ x ئاسویی بیت و تەوەرێ وی یێ y شاوولی بەرەف سلاڵ بیت.

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ ژێگرم: چنکو هەردوو تەوەر ستوینن لسەر ئێك، چێدبیت هەردوو نەخشێن ساین و کۆساین بکاربینین بۆ هەژمارتنا هەردوو پێکنەرا.

$$\sin\theta = \frac{v_y}{v}$$

$$\cos\theta = \frac{v_x}{v}$$

3. دێ هەژمێرم

دووبارە هەردوو هاوکێشا دێ ڕێزکەم بۆ دەست کەفتنا نەدیار:-

$$v_y = v(\sin\theta)$$

$$v_x = v(\cos\theta)$$

دێ بهایا دهاوکێشادا دانم و دێ شرۆڤەکەم

$$v_y = (95 \text{ km/h})(\sin 35°)$$

$$\boxed{v_y = 54 \text{ km/h}}$$

$$v_x = (95 \text{ km/h})(\cos 35°)$$

$$\boxed{v_x = 78 \text{ km/h}}$$

بەرسڤا ئامێرێ ژمێرەرێ

دەمێ تو ئامێرێ ژمێرەرێ بکاردئینی، نەخشێن سێگۆشەکاری بهەژمێرە وەکی ساین و کۆساین و تانجێنت بەری ب کردارێن لێکدانێ رابی. ئەڤە دێ هاریکاریا تە کەت کۆ ژمارا نمرێن واتایی یێن پێدڤی بمینن.

4. دێ هەلسەنگینم

ژبەر کو هەردوو پێکهێنەرێن لەزاتیێ سێگۆشەکا گۆشە ستوین دگەل ئاراستەداری لەزاتیا ڕاستەقینە بۆهێلێ کویتەرێ چێدکەن. دشیاندایە بیردۆزا فیساگورس بهێتە بکارئینان بۆ ئەسەحیکرنێ ژ دروستیا هەردوو پێکهێنەرێن لەزاتیێ. $v^2 = v_x^2 + v_y^2$

$$(95)^2 \approx (78)^2 + (54)^2$$

$$9025 \approx 9000$$

جیاوازیا کێم ژ ئەنجامێ کردارا نێزیککرنێ پەیدابوویە.

بەرابەرکرنا 2 (ب)

شرۆڤەکرنا ئاراستەداران

1. چەندا لەزاتییَ ئەوا ترۆمبێلەك پێ دچیت بژمێرە دا ئێکسەر لبن فرۆکەیەکێدا بمینیت کۆ ب لەزاتیا 105 km/h و ب گۆشا 25° دگەل ئەردی دفڕیت؟
2. پێکهێنەرێ شاوولی یێ لەزاتیا فرۆکێ دپرسیارا 1 دا چەندە؟
3. ترۆمبێلەك ب لەزاتیەکا نەگۆڕ چەندا وێ 22 m/s بسەر ئەڤرازیەکی دکەڤیت گۆشا خویلیا وێ دگەل ئاسویدا 15° بوو. چەندا هەردوو پێکهێنەرێن ئاسویی و شاوولی یێن لەزاتیا ترۆمبێلێ بژمێرە؟
4. چەندا پێکهێنەرێ ئاسویی و شاوولی یێ لادانا پشیکەکێ بژمێرە دەمێ دووریا 5 m شاوولی بسەر دکەڤیت؟

کۆمکرنا ئاراستەدارێن نە دستوین لسەرئێك

هەتا نووکە ئاراستەدارێن ستوین لسەرئێك دهاتنە کۆمکرن، گەلەك تەن ب ئاراستەیەکێ دچن پاشی ب گۆشەیەکا تیژ ئاراستێ خۆ دگوهۆڕن بەری بەردەوام بن لسەر لڤینا خۆ.

وەسا دانە کۆ فرۆکەك ل دەستپێکێ دووریا 50 km ب گۆشا 35° دگەل ئەردی دبڕیت پاشی ب گۆشا 10 ° لسەر ئاسۆیدا بەردەوام دبیت دفڕینا خۆدا و دووریا 220 km دبڕیت: چەوا تو دشێی چەند و ئاراستێ لادانا گشتی یا فرۆکێ دیاربکەی (دەست نیشان بکەی)؟ ژبەر کو هەردوو ئاراستەدارێن لادانێ سێگۆشەکا گۆشە ستوین پێك نائینن، ئەم نەشێین نەخشێ تانجێنت (سایەی) یان بیردۆزا فیساگورس بکاربینین بۆ کۆمکرنا ئەڤان هەردوو ئاراستەداران.

دشیاندایە بڕ و ئاراستێ بەرەنجامێ ئەڤان هەردوو ئاراستەدارا بهەژمێرین ئەوژی ب شرۆڤەکرنا هەرئێك ژوان بۆ دوو پێکهێنەرا لسەر هەردوو تەوەرێن ستوین لسەر ئێك x و y. پاشی ئەو پێکهێنەرێن ب ئێك ئاراستە دێ کۆمکەین هەروەکی د شێوێ **12-2** دا. و کۆمکرنا ئاراستەیی د ئاراستێ هەردوو تەوەرەکیدا هەردوو پێکهێنەرێن ستوین بۆ بەرەنجامێ گشتی $\vec{d}$ پەیدا دکەن. نووکە ئەم دشێین چەندا بەرەنجامی دەربێخین بکارئینانا بیردۆزا فیساگورس، و دەرئێخستنا وێ بکارئینانا نەخشێ تانجێنت (سایەیی).

شیوێ 12-2

پێکهێنەرێن لادانا یێن بنەڕەتی کۆمبکە بۆ دەرئێخستنا دوو پێکهێنەرا کۆ سێگۆشەکا گۆشە ستوین چێ دکەن و تیرێ وێ بەرەنجامێ گشتیە.

نموونا 2 (ج)

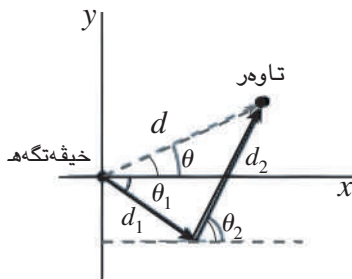
کۆمکرنا جەبری یا ئاراستەداران

ڕاهێنان

گەرۆکەك ژ خیڤەتگەها خۆ ب گۆشا °35 ب ئاراستێ باشووریٔ ڕۆژهەلاتی بۆ دووریا 25.5 km بڕیڤەچوو. ل ڕۆژا پاشتر بۆ دووریا 41.0 km ب گۆشا °65 ب ئاراستێ باکووریٔ ڕۆژهەلاتی بڕیڤەچوو دا بگەهیتە بۆرجەکێ ڤەدیتنێ د دارستانێدا. چەند و ئاراستێ لادانا گەرۆکی ژ خیڤەتگەها وی هەتا بۆرجی بهەژمێرە.

شرۆڤە

1. دزانم

شیوێ 13-2

دێ سیستەمێ پۆتانا هەلبژێرم، دێ وان ئاراستەداران نیگارکەم ئەوێن دڤێت کۆم بکەم و دێ هەرئێکێ ژ وان هێماکەم.

د شێوێ 13-2 دا نیگارێ ڤی ئاوای لسەر سیستەمێ پۆتانا ڕوون دکەت. ئاراستێ پۆزەتیڤ بۆ تەوەرێ y بۆ ڕۆژهەلاتی بیت، و خیڤەتگەهـ خالا بنەڕەتا پۆزەتیڤ دنوینیت. گۆشا ئاراستێ چوونا گەرۆکی θ_1 ل ڕۆژا ئێکێ دگەل ئاراستێ زڤرینا میلێن دەمژمێرێ و ژ تەوەرێ x یێ پۆزەتیڤ دەست پێ دکەت.

دیار:

$$\theta_1 = -35° \qquad \theta_2 = 65° \qquad d_1 = 25.5 \text{ km} \qquad d_2 = 41.0 \text{ km}$$

نەدیار:

$$d = ? \qquad \theta = ?$$

2. دێ پلانەکێ دانم

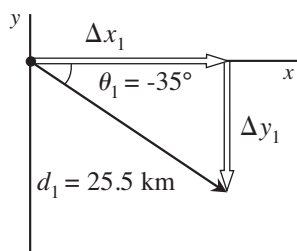
دێ هەردوو پێکهێنەرێن x و y بۆ هەمی ئاراستەداران دەرئێخم.

لادانا گەرۆکی ل هەر ڕۆژەکێ دێ جودا نیگارکەم. چێدبیت هەردوو پێکهێنەرێن هەر لادانەکێ بهەژمێرین بکارئینانا نەخشێ ساین و کۆساین. ژبەر کو گۆشا ئاراستێ لادانێ د ڕۆژا ئێکێ دا یا نێگەتیڤ بوو، ژبەر ڤێ چەندێ پێکهێنەرێ وێ ب ئاراستێ y ژی دێ یا نێگەتیڤ بیت.

$$\sin \theta = \frac{\Delta y}{d}$$

$$\cos \theta = \frac{\Delta x}{d}$$

ل ڕۆژا ئێکێ:-

(شێوێ 14-2)

شیوێ 14-2

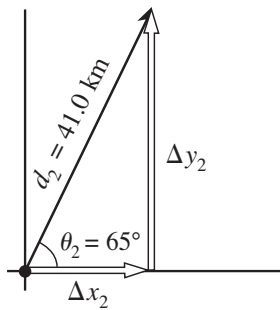
$$\Delta x_1 = d_1 (\cos \theta_1) = (25.5 \text{ km}) [\cos (-35°)]$$

$$\Delta x_1 = 21 \text{ km}$$

$$\Delta y_1 = d_1 (\sin \theta_1) = (25.5 \text{ km}) [\sin (-35°)]$$

$$\Delta y_1 = -15 \text{ km}$$

شێوێ 2-15

ل ڕۆژا دووێ:–
(شێوێ 2-15)

$$\Delta x_2 = d_2 (\cos \theta_2) = (41.0 \text{ km}) (\cos 65°)$$

$$\Delta x_2 = 17 \text{ km}$$

$$\Delta y_2 = d_2 (\sin \theta_2) = (41.0 \text{ km}) (\sin 65°)$$

$$\Delta y_2 = 37 \text{ km}$$

دێ هەردوو پێکهێنەرێن x و y بۆ لادانا گشتی دەرئێخم.

ل دەستپێکێ پێکهێنەرێن ب ئاراستێ (x) دێ کۆمکەم بۆ هەژمارتنا پێکهێنەرێ گشتی ب ئاراستێ x .
پاشی دێ هەر وێ کردارێ دووبارە کەمەڤە ب ئاراستێ y .

$$\Delta x_{\text{گشتی}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 21 \text{ km} + 17 \text{ km} = 38 \text{ km}$$

$$\Delta y_{\text{گشتی}} = \Delta y_1 + \Delta y_2 = -15 \text{ km} + 37 \text{ km} = 22 \text{ km}$$

3. دێ هەژمێرم دێ بیردۆزا فیساگۆرس بکارئینم بۆ دەرئێخستنا چەندا بەرەنجامی. ژبەر کو هەردوو پێکهێنەر $\Delta x_{\text{گشتی}}$ و $\Delta y_{\text{گشتی}}$ ستوینن لسەرئێك، چێدبیت بیردۆزا فیساگۆرس بهێتە بکارئینان بۆ دەرئێخستنا چەندا ئاراستەدارێ بەرەنجامی.

$$d^2 = (\Delta x_{\text{گشتی}})^2 + (\Delta y_{\text{گشتی}})^2$$

$$d = \sqrt{(\Delta x_{\text{گشتی}})^2 + (\Delta y_{\text{گشتی}})^2} = \sqrt{(38 \text{ km})^2 + (22 \text{ km})^2}$$

$$\boxed{d = 44 \text{ km}}$$

دێ نەخشەیەکێ سێگۆشەکاری یێ گونجای بکارئینم بۆ هەژمارتنا گۆشا دناڤبەرا بەرەنجامی و تەوەرێ x دا. چێدبیت ئاراستێ بەرەنجامی بهێتە زانین بکارئینانا نەخشێ تانجێنتی.

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\Delta y_{\text{گشتی}}}{\Delta x_{\text{گشتی}}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{22 \text{ km}}{38 \text{ km}}\right)$$

$\boxed{\theta = (3.0 \times 10^1)^\circ}$ باکوورێ ڕۆژهەلاتی

4. دێ هەڵسەنگینم **دێ بەرسڤێ هەڵسەنگینم.**

پشتی هێلکاری نیگاردکەم لپەی پیڤەرەکێ دیارکری، دێ بەرسڤا جەبری و بەرسڤا ڕوونکرنێ ب (نیگارکرنێ) هەمبەری ئێکەم. وەسا دیارە کۆ بەرسڤا جەبری ڤایلکەرە چنکۆ دووری دناڤبەرا خیڤەتگەهێ و بۆرجی دا مەزنترە ژ وێ دووریا د ڕۆژا ئێکێ دا هاتیە برین و پیچەك مەزنترە ژ دووریا هاتیە برین د ڕۆژا دووێ دا. و هەروەسا ئاراستێ بەرەنجامێ جەبری ژی دێ جهێ ڕەزامەندییێ بیت چنکۆ وەسا دیارە کۆ گۆشە د شێوێ **2-13** دا نێزیکی 30^o یە.

بەرابەرکرنا 2 (ج)

کۆمکرنا جەبری یا ئاراستەداران

1. یاریکەرەکێ تەپا پێ ی بۆ دووریا 35 m ب ئاراستێ درێژاهیا یاریگەهێ دکەتە غار بەری چەپدەت ب گۆشا 25^o بۆ لایێ راستێ یێ ئاراستێ چوونا وی یا دەستپێکی، و بۆ دووریا 15 m دکەتە غار بەری یاریکەرەکێ دی وی براوەستینیت. چەندو ئاراستێ لادانا گشتی یا یاریکەری بژمێرە؟

2. فرۆکەك بۆ دووریا 2.5 km ب گۆشا 35^o دگەل ئاستێ ئەردیدا دفریت و ئاراستێ وێ هاتە گوهارتن دا دووریا 5.2 km ب گۆشا 22^o دگەل ئەردی ببریت، چەندو ئاراستێ لادانا گشتی یا فرۆکێ بژمێرە؟

3. راهێنەرەکێ پڵنگا ل باغچێ گیانەوەرا دووریا 8.0 m بۆ باکووری دکەتە غار، پاشی دووریا 3.5 m بۆ رۆژهەلاتێ باکووری ب گۆشا 35^o دکەتە غار.
پشتی هینگێ راهێنەر دراوەستیت هەتا پڵنگ نێزیکی وی دبیت و دکەتە غار بۆ دووریا 5.0 m ب ئاراستێ رۆژهەلاتی دا بکەتە د قەفەساویدا. لادانا گشتی یا راهێنەری چەندە؟

4. فرۆکەك ب تەریبی دگەل ئەردی دفریت و دوو لادانێن ئێك لدویڤ ئێك دبریت، یا ئێکێ دووریا 75 km ب گۆشا 30.0^o رۆژئاڤایێ باکووری، و یا دووێ دووریا وێ 155 km ب گۆشا 60.0^o رۆژهەلاتێ باکووری. لادانا گشتی یا فرۆکێ چەندە؟

پێداچوونا پشکا 2-2

1. سیستەمێ پۆتانێن گونجای دەستنیشان بکە بۆ شرۆڤەکرنا هەر دیمەنەکی ژ ئەڤان:

أ. پشیکەك ل ناڤ باغچێ ماڵێ برێڤە دچیت.

ب. چیاڤانەك بسەر چیایێ سەفین دکەڤیت ل هەڤلێرێ.

ج. نقوکەرەك ب گۆشا 30^o لبن روویێ ئاڤێ دا نقودبیت.

2. بۆ ڤان لەزاتیێن ستوین لسەر ئێك چەندو ئاراستێ لەزاتیێ دەربێخە:

أ. ماسیەك بلەزاتیا 3.0 m/s ل چاڤ ئاڤێ ژ رویباری دەربازدبیت، و لەزاتیا ئاڤا رویباری 5.0 m/s یە.

ب. گەمیەك بلەزاتیا 1.0 m/s ب ئاراستەیەکێ ستوین لسەر ئاراستێ پێلا ئاڤێ دچیت کو لەزاتیا وێ 6.0 m/s یە.

3. هەردوو پێکهێنەرێن وان ئاراستەدارا دەربێخە بوان ئاراستێن دناڤ کڤانادا:–

أ. ترۆمبێلەك لادانا 10.0 km دبریت ب ئاراستێ باکوورێ رۆژهەلاتی و ب گۆشا 45^o (باکووری و رۆژهەلاتی).

ب. قازەك ژ نێچیرڤانەکی درەڤیت ب لەزدانا $2.0\ m/s^2$ ب گۆشا 35^o دگەل ئەردی (ئاسۆیی و شاوولی).

4. هزرەکا رەخنەگر: بۆچی ئەم پێدڤی دبین ب شرۆڤەکرنا ئاراستەدارێن نەستوین لسەر ئێك بۆ پێکهێنەرا بەری ئەم ب کۆمکرنا وان رابین؟

لڤینا هاڤێتکۆکان

Projectile motion

3-2 ئارمانجێن پشکێ

- چەند نموونەکا لسەر لڤینا هاڤێتۆکان ددەتە نیاسین.
- رێرەوێ هاڤێتۆکان وەکی برگە هاوتا وەسف دکەت.
- ئاراستەدارا بۆ پێکهێنەرا شرۆڤە دکەت و هاوکێشێن لڤینێ بۆ شرۆڤەکرنا راهێنانێن گرێدای ب لڤینا هاڤێتۆکانڤە بەرابەردکەت.

لڤین د دوو رەهەندادا (د رووتەختەکیدا)

د پشکا 2-2 دا بۆمە دیاربوو کو هندەك برێن فیزیایی، وەکی لادان و لەزاتی، دشیاندایە ب ئاراستەدارا بنوینین و شرۆڤە کەین بۆ پێکهێنەرا. ئەڤ پێکهێنەرە هاریکاریا تێگەهشتن و پێشبینکرن کرنا لڤینا تەنێن هاڤێتۆك دهەوایدا دکەن

بکارئینانا پێکهێنەرا بۆ دویرکەفتن ژ ئالۆزیێن ئاراستەداران

چەوا لادان و لەزاتی و لەزدانا گۆیەکا هاڤێتۆك د هەوایدا و د هەر گاڤەکێدا بدەست خۆڤە ئینی؟ چێدبیت هەمی هاوکێشێن لڤینێ ئەڤێن د بەندێ 1 دا هاتین دووبارە بهێنە نڤیسین ب رێکا برێن ئاراستەیی.

ل دەمێ هاڤێژتنا تەنەکی د هەوایدا ب ئاراستەیەکێ نەیێ شاوولی بیت، لەزاتی و لەزدان و لادانا ڤی تەنی ب ئێك ئاراستە نابن، ئەڤەژی دبیتە ئەگەرێ زەحمەتێ د شرۆڤەکرنا هاوکێشێن لڤینێ ئەڤێن برێن ئاراستەیی تێدا و بۆ دویرکەفتن ژ ڤێ زەحمەتیێ دشیاندایە تەکنیکا شرۆڤەکرنا ئاراستەدارا بۆ پێکهێنەرێن وان بکاربینین.

دشیانێن تەدایە هاوکێشێن ئێك رەهەند بۆ هەرپێکهێنەرەکێ جودا بکاربینی، و ل دوماهیێ تو دشێی دووبارە پێکهێنەرا کۆمبکەی بۆ دیارکرنا بەرئەنجامێ دوماهیێ.

پێکهێنەر خواندنا لڤینا هاڤێتۆکان بساناهی دکەت

دەمێ یاریکەرێ ئێك گاڤی خۆ د هاڤێژیت هەروەکی د شێوێ 2-16 دا، ل دەستپێکێ لسەر وی پێدڤییە بهێلەکا راست بکەتە غار دبێژنێ تەوەرێ x هەروەکی دشێوێ 2-17 (أ) دا. و دەمێ خۆ دهەلاڤێت وەکی د شێوێ 2-17 (ب) دا لەزاتیا وی دبیت دوو پێکهێنەر، ئێك ژ وان ئاسۆیییە و ئەڤێ دی شاوولیە.

دشیاندایە ڤەکۆلینا لڤینێ د ڤی رووتەختێ شاوولیدا بکەی بکارئینانا هەردوو تەوەرێن x و y.

شێوێ 2-16

ئاراستەدارێ لەزاتیا وەرزشڤانەکی بۆ دوو پێکهێنەرێن (ئاسۆیی و شاوولی) دهێتە شرۆڤەکرن. ب ڤێ رێکاریێ دشیاندایە لڤینا وەرزشڤانی شرۆڤەکەین، بکارئینانا هاوکێشێن لڤینێ جودا دهەرئاراستەیەکیدا.

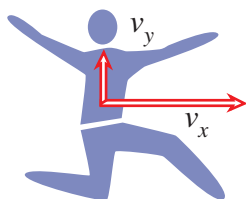
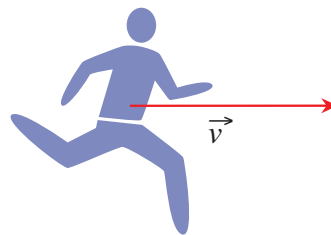
$\vec{v}$

(أ)

(ب)

شێوێ 2-17

(أ) دەمێ یاریکەرێ ئێك گاڤی خۆ ئامادە دکەت بەری خۆ بهاڤێژیت، لەزاتیا ئێك پێکهێنەرێ ئاسۆیی یێ هەی.

(ب) دەمێ ئەو ل هەوا لەزاتیا وی دوو پێکهێنەر یێن هەین، ئاسۆیی و شاوولی.

د ڤێ پشكێدا دێ گرنگیێ دەینە جۆرەكێ ژ جۆرێن لڤینا دوو ڕەهەندا دا دبێژنێ لڤینا هاڤێتۆكان projectile motion . تەنێن دناڤ هەوایدا دهێنە هاڤێژتن و ژێر كاریگەریێ كێشكرنێ دلڤن دبێژنێ هاڤێتۆك دەمێ هاڤێژتنا گوللا تۆپێ و تەپا پێی و تیرا دناڤ هەوایدا دهێنە دانان نموونە لسەر هاڤێتۆكان، هەروەسا تو دشێی یاریكەرێ ئێك گاڤیێ ب هاڤێتۆك بهەژمێری.

ڕێڕەو بێی بەرگریا هەوای

ڕێڕەو ب هەبوونا بەرگریا هەوای

(أ)

(ب)

ڕێڕەوێن هاڤێتۆكان دێ شێوێ برگێ هاوتا هەبیت

ڕێڕەوێ تەنێ هاڤێتۆك دێ چەمیای بیت دبێژنێ برگێ هاوتا، هەروەكی د شێوێ **18-2** (أ) دا. هندەك كەس ب خەلەتیڤە تێدگەهن كو تەنێ هاڤێتۆك برێڕەوەكێ شاوولی بۆ خوارێ دكەڤیت، هەر وەكی دفلمێن كارتونیدا دیاردبیت دەمێ كاراكتەرەك بلەز دگەهیتە لێڤا فراكەكێ بلند ب ڕاستی ئەگەر هاڤێتۆكی لەزاتیەكا دەستپێكی یا ئاسۆیی هەبیت دەهیاما دەمەكێ دیاركریدا وەرگرتبیت. وی دەمی دفرینێدا دێ پێكهێنەرێ ئاسۆیی بیت.

پێكهێنەرێ ئاسۆیی لەزاتیا هاڤێتۆكی دێ یێ نەگۆڕبیت ئەگەر بەرگریا هەوای نەبیت، دێ یا گوهۆڕی بیت ئەگەر هەبیت.

دگەل بەرگریا هەوای لەزاتیا هاڤێتۆكی یا ئاسۆیی دێ كێم بیت ژ ئەنجامێ ڤێكەفتنا وی دگەل تەنولكێن هەوای. لسەر ڤێ چەندێ، و هەروەكی د شێوێ **18-2** (ب)دا هاتیە ڕوونكرن ڕێڕەوێ دروستێ هاڤێتۆكی دناڤ هەوایدا یێ برگە هاوتا نینە.

لڤینا هاڤێتۆكی كەفتنەكا سەربەستە دگەل هەبوونا لەزاتیەكا دەستپێكی یا نە شاوولی.

Projectile motion is free fall with an initial horizonted velocity

بۆ تێگەهشتنا لڤینا هاڤێتۆكی جارا ئێكێ شێوێ **19-2** بپشكنە. گۆیا سوور دەهمان دەمدا كو گۆیا زەر ب ئاراستەكێ ئاسۆیی تێدا هاتیە هاڤێژتن. ئەگەر بەرگریا هەوای لبەرچاڤ نەهێتە وەرگرتن، هەردوو گۆ دهەمان دەمدا دێ گەهنە ئەردی.

دەمێ مە پشكنینا هەردوو گۆیا كری لپەی هێلێن ئاسۆیی یێن نیگاركری ژ لایەكیڤە، و لپەی ئێكدوو ژ لایەكێ دیڤە، دێ بینین كو هەردوو پێكڤە دهێنە خوارێ. چێدبیت جارا ئێكێ ئەم ڤێ وەسفێ پەسەند نەكەین، ژبەركو ئێك ژ وان لەزاتیا دەستپێكی یا پێ هاتیە دان، لێ ئەڤادی ژ ڕاوەستیانێ یا دەست پێكری. ئەگەر مە لڤین بۆ هەردوو پێكهێنەرێن وێ شرۆڤەكر، و ب تایبەتی یا شاوولی، دێ دەرئەنجامێن تاقیكرنێ پەسەندكری بن و ڕامانا خۆ دێ هەبیت. جارا ئێكێ لڤینا گۆیا سوور ئەڤا شاوولی دكەڤیت و ئاسویی نالڤیت دێ خوینین. دئاراستێ شاوولیدا لڤین ژ ڕاوەستیانێ دەستپێدكەت($v_{y,i}$ = 0 m/s) و دێ بەردەوام بیت لسەر كەفتنا خۆ یا سەربەست.

ب ڤێ ڕەنگی دشیاندایە هاوكێشێن لڤینێ د بەندێ 1 دا بهێنە بكارئینان بۆ خواندنا لڤینا گۆیەكا شاوولیانە كەفتی. دشیاندایە لەزدان a ب ($-g$) بهێتە گوهۆڕین ژبەركو پێكهێنەرێ شاوولی یێ لەزدانێ پێكهاتیە ژ لەزدانا كەفتنا سەربەست. تێبینیكە كو Δy یا نێگەتیڤە.

لڤینا هاڤێتۆكی

كەفتنەكا سەربەستە دگەل لەزاتیەكا دەستپێكی یا نە شاوولی.

شێوێ 18-2

أ. ب پشتگوهـ ئێخستنا كاریگەریێ بەرگریا هەوای، ڕێڕەوێ تەپا پێی ئەڤا یاریكەری بسەرێ خۆ ڤەگەڕاندی دێ بشێوێ برگێ هاوتا بیت.

ب. دگەل كاریگەریێ بەرگریا هەوای دێ ڕێڕەو كورتتربیت و برگێ هاوتا نابیت.

شێوێ 19-2

وێنێن ستروبسكوبی بۆ جهێن هەردوو گۆیێن تەنسێ كو دهەمان دەمدا هاتینە هاڤێژتن. هەرچەندە گۆیا زەر لەزاتیەكا دەستپێكی یا ئاسۆیی یا دایێ و گۆیا سوور ژ ڕاوەستیانێ هاتیە بەردان، لێ دەهیاما كەفتنا واندا بەردەوام دێ لئێك ئاستێ ئاسۆیی دابن.

لڤینا شاوولی یا هاڤێتۆکێ ژ ڕاوەستیانێ دکەڤیت

$$v_{y,f} = -g\Delta t$$

$$v^2_{y,f} = -2\ g\Delta y$$

$$\Delta y = -\frac{1}{2}\ g(\Delta t)^2$$

نوکە دێ هەردوو پێکهێنەرێن لڤینا گۆیا زەر ئەڤا هاتیە هاڤێژتن هەروەکی د شێوێ 2-19 دا خوینین، ئەڤ گۆیە هەمان لادانا ئاسۆیی دبڕیت دهەیاما دەمێن یەکساندا، ڕامانا ڤێ ژی ئەوە کو لەزاتیا گۆیێ یا ئاسۆیی دێ ب نەگۆڕ مینیت (ئەڤەژی ئەگەرێ پشتگوهـ ئێخستنا کاریگەریا بەرگریا هەوایە).

و ب ڤێ چەندێ دشیاندایە هاوکێشێن لڤینا ب لەزاتیەکا نەگۆڕ د شرۆڤەکرنا لڤینا ئاسۆیی بۆ هاڤێتۆکی بکاربینین، کو لەزاتیا ئاسۆیی یا هاڤێتۆکی دهەیاما ل هەوادا یەکسانە ب لەزاتیا دەستپێکی یا ئاسۆیی، و ژ ئەنجامێ ڤێ چەندێ ب ڤێ هاوکێشا دهێت لڤینا ئاسۆیی بۆ هاڤێتۆکی دهێتە وەسف کرن.

لڤینا ئاسۆیی بۆ هاڤێتۆکی

$$v_x = v_{x,i} = \text{نەگۆڕ}$$

$$\Delta x = v_x \Delta t$$

نوکە لڤینا دەستپێکی یا گۆیا زەرا هاڤێژتی هەروەکی د شێوێ **2-19**دا. هەرچەندە ئەڤێ گۆیێ لەزاتیەکا دەستپێکیا ئاسۆیی هەیە، لێ لەزاتیا وێ یا دەستپێکی چ پێکهێنەرێن شاوولی نینن. وەکی گۆیا سوورا شاوولی دکەڤیت گۆیا زەرژی دێ دئاوایێ کەفتنا سەربەست دابیت، و لڤینا وێ یا شاوولی ب هەمان هاوکێشێن کەفتنا سەربەست دهێتە وەسفکرن.

گۆیا ئاسۆییانە هاتیە هاڤێژتن د هەر هەیامەکا دەمیدا هەمان لادانا شاوولی دبڕیت ئەوا گۆیا شاوولیانە دبڕیت دەمێ دکەڤنە خوارێ.

ژبەر ڤێ ئەگەری هەردوو گۆ یا سوور و یا زەر د هەمان دەمدا دێ گەهنە ئەردی.

بۆ دەستکەفتنا لەزاتیا هاڤێتۆکی دهەرخالەکێدا دهەیاما ئەو ل هەوادا پێدڤیە کۆمکرنا ئاراستەیی بۆ هەردوو پێکهێنەرێن لەزاتیێ دوێ خالێدا بهەژمێرین بیردۆزا فیساگۆرس دێ بکاربینین دا چەندا لەزاتیێ دوێ خالێدا بدەست مە بکەڤیت، و بۆ زانینا ئاراستێ لەزاتیێ نەخشێ سایە دێ بەرابەرا کەین.

چالاکیەکا کرداری
یا بلەز

لڤینا هاڤێتۆکان

کەرەستە

- ✓ دوو گۆیێن وەکی ئێك
- ✓ ڕوویەکێ خویل

ڕێنماییێن سلامەتیێ

ب ڤێ تاقیکرنێ ڕابە دویر ژ دیوار و ناڤ مالێ کو چێدبیت تووشی ژ کارکەفتنێ ببن.

گۆیەکێ لسەر مێزەکێ گرێل بکە، وی دەمێ گۆ مێزێ بجهـ دهێلیت، گۆیا دووێ ژ هەمان بلندی بەردە، ئەرێ هەردوو گۆ دهەمان دەمدا دێ ب ئەردی کەڤن؟ لەزاتیا گرێل بوونا گۆیا ئێکێ بگوهۆڕە. ئەرێ گوهۆڕینا لەزاتیا گۆیێ کاردکەتە سەر گەهشتنا هەردوو گۆیا د هەمان دەمدا بۆ ئەردی؟ ئێك ژ هەردوو گۆیا لسەر ڕوویێ خویل گرێل بکە بەرەف ژووردا. و بهێلە گۆیا دووێ ژ بنێ ڕوی بکەڤیت دوی دەمیدا کو گۆیا ئێکێ ڕوی بجهـ د هێلیت. کیش گۆ بۆ ئێکەم جار د ڤی ئاوایدا دێ گەهیتە ئەردی؟

نموونا 2 (د)

لڤینا ئاسۆیی یا هاڤێتۆکی
Projectiles Lunched Horizontally

ڕاهێنان

پرەك **321 m** لسەر ڕویبارەکی یا بلندە. وەسا دانە کو تە لسەر پرێ پێهنەك لبەرەکێ بچویك دا بشێوەیەکێ ئاسۆیی، و ب ڕویێ ئاڤێ کەفت ل دووراتیەکا ئاسۆیی چەندا وێ **45.0 m**. وێ لەزاتیێ بهەژمێرە ئەوا تە پێهن پێ لبەری دای.

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $\Delta y = -321 \text{ m}$ $\quad \Delta x = 45.0 \text{ m}$ $\quad a_y = -g = -9.81 \text{ m/s}^2$

نەدیار: $v_i = ?$

هێلکاری: ئاراستەدارێ لەزاتیا دەستپێکێ بۆ ڤی بەری بتنێ پێکهێنەرێ ئاسۆیی هەیە. ئاراستێ پۆزەتیڤ بۆ تەوەرێ y یێ شاوولی بۆ سلال، و ئاراستێ پۆزەتیڤێ تەوەرێ x یێ ئاسۆیێ ب ئاراستێ ڕاستێ دێ هەلبژێرم.

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشێ هەلبژێرم:

ژبەرکو دشێین کاریگەرێ بەرگریا هەوای پشت گوهـ بێخین، پێکهێنەرێ ئاسۆییێ لەزاتیا بەری دێ ب نەگۆڕ مینیت.

$$\Delta x = v_x \Delta t$$

و ژبەرکو لەزاتیا دەستپێکی یا شاوولی نینە، دشیاندایە ئەڤ هاوکێشا دهێتن بکاربینین:–

$$\Delta y = -\frac{1}{2}g(\Delta t)^2$$

دێ هاوکێشێ ڕێزکەمەڤە بۆ ڤەدەرکرنا نەدیاری:

تێبینی دکەم کو بۆ هەردوو لادانا یا ئاسۆیی و یا شاوولی هەمان هەیاما دەمییە، ژبەرهندێ دشێین هاوکێشا دووێ ڕێزکەمەڤە بۆ ڤەدەرکرنا Δt.

$$\Delta t = \sqrt{\frac{2\Delta y}{-g}} \quad \text{بۆ زانین} \quad \Delta y < 0$$

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \left(\sqrt{\frac{-g}{2\Delta y}}\right)\Delta x$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان دهاوکێششێدا دانم و هەژمێرم:

چێدبیت بهایێ v_x نێگەتیڤ یان پۆزەتیڤ بیت ژبەر ڕەگێ دووجای. و ژبەرکو ئاراستێ لەزاتیێ نەیێ داخواز کریە، دێ بهایێ پۆزەتیڤێ v_x یێ ڕەگێ بکارئینم.

$$v_x = \sqrt{\frac{-9.81 \text{ m/s}^2}{(2)(-321 \text{ m})}}\ (45.0 \text{ m}) = \boxed{5.56 \text{ m/s}}$$

4. دێ هەڵسەنگینم

بۆ پشتڕاستبوون ژ دروستیا هەژمارتنا، دێ هەیاما دەمی بۆ Δx خەرسینم و Δy دێ هەژمێرم. ئەگەر چەندا نێزیکی یێ v_x یەکسان بیت ب 5.5 m/s و $\Delta x = 45 \text{ m}$، دوی دەمیدا Δt دێ بنێزیکی یەکسان بیت ب $8\ s$. ئەگەر بهایێ نێزیککری 10 m/s^2 بۆ g دگەل بهایێ نێزیککری ب Δt بکاربینم دێ $\Delta y \approx -320 \text{ m}$ بدەست من کەڤیت، و ئەڤەژی بنێزیکی یەکسانە بۆ بهایێ دیار.

بەرابەرکرنا 2 (د)

لڤینا ئاسۆیی یا هاڤێتۆکی

1. وێنەیێ گۆیەکا بیسبۆلێ ئوتوماتیکی هاتە گرتن دەمێ لسەر رۆیێ کورسییەکا ئاسۆیی بلندیا وێ 0.70 m گرێل دبوو، و گۆل دویراتیا 0.25 m ژ بنێ کورسیێ ف ئەردی کەفت، چەندا لەزاتیا گۆیێ چییە دەمێ لسەر رویێ کورسیێ گرێل دبوو؟
2. پشیکەك رادهێلیتە مشکەکی لسەر مێزەکێ بلندیا وێ 1.0 m. مشك ژ رێرەوێ خۆڤارێ بۆ، ڤێجا پشیك لسەر مێزێ تەحسی ل دویراتیا 2.2 m ژ رەخێ مێزێ ب ئەردی کەفت. لەزاتیا پشیکێ چەندە دەمێ لسەر مێزێ تەحسی؟
3. ماسیەك ژ دەڤێ باڵندەکی کەفت دەمێ درێرەوەکێ ئاسۆیدا ل بلندیا 5.4 m دفرێ. ماسیێ دویریەکا ئاسۆیی چەندا وێ 8.0 m بری بەری ب رویێ ئاڤێ بکەڤیت، لەزاتیا دەستپێکێ یا باڵندەی چەندبوو؟
4. ئەگەر باڵندەیێ د پرسیارا 3 دا ب هەمان لەزاتی و ل بلندیا 2.7 m لسەر رۆیێ ئاڤێ بفریت، ئەو دویریا ئاسۆیی ئەوا ماسی دبریت دڤی ئاوایدا چەندە هەتا ف رویێ ئاڤێ دکەڤیت؟

شێوێ 2-20

تەنەك ب لەزاتیەکا دەستپێکێ $\vec{v}_i$ و ب گۆشا θ هاتە هاڤێتن. ب شرۆڤەکرنا لەزاتیا دەستپێکێ بۆ دوو پێکهێنەرا $v_{x,i}$ و $v_{y,i}$ ، دشیاندایە هاوکێشێن یاسا لڤینێ بەرابەر بکەین بۆ وەسفکرنا لڤینا هاڤێتۆکی دەمێ ئەو ل هەوا.

لڤینا هاڤێتۆکی ب گۆشەیەکا دیارکری

دا بەحسێ ئاوایێ هاڤێژتنا هاڤێتۆکەکی بکەین ب گۆشەیەکێ دگەل ئەردەکێ ئاسۆییدا، هەروەکی د شێوێ 2-20 دا. هاڤێتۆکی لەزاتیەکا دەستپێکێ هەیە کو دوو پێکهێنەرێن ئاسۆیی و شاوولی هەنە. وەسا دانە کو ئاراستەدارێ لەزاتیا دەستپێکێ ب گۆشا دگەل ئاسۆیدا یا خویلە. بۆ خواندنا لڤینا هاڤێتۆکی، پێدڤیە ئەم ئەڤێ لڤینێ بۆ دوو پێکهێنەرا شرۆڤە بکەین. هەردوو نەخشێن ساین و کۆساین دێ بکارئینین بۆ دەرێخستنا هەردوو پێکهێنەرێن لەزاتیا دەستپێکێ یێ ئاسۆیی و شاوولی.

$$v_{y,i} = v_i\,(\sin\,\theta) \quad \text{و} \quad v_{x,i} = v_i\,(\cos\,\theta)$$

دێ $v_{x,i}$ و $v_{y,i}$ د هاوکێشێن کاینەماتیکیدا ل بەندێ دوویدا دانین بۆ دەستکەفتنا کۆمەڵا هاوکێشێن بۆ خواندنا لڤینا هاڤێتۆکی ب گۆشەکێ دهێتە هاڤێژتن بکاربێن.

لڤینا هاڤێتۆکی ب گۆشەکا دیارکری

$$v_x = v_i\,(\cos\,\theta) = \text{ثابت نەگۆڕ}$$

$$\Delta x = v_i\,(\cos\,\theta)\Delta t$$

$$v_{y,f} = v_i\,(\sin\,\theta) + ay\Delta t$$

$$v^2_{y,f} = v_i^2\,(\sin\,\theta)^2 + 2ay\Delta y$$

$$\Delta y = v_i\,(\sin\,\theta)\Delta t + \frac{1}{2}ay(\Delta t)^2$$

د ئاوایێ هاڤێتۆکاندا ay یەکسانە ب $-g$. بۆ لەزاتیا هاڤێتۆکی ب گۆشەکێ دوو پێکهێنەر یێن هەین ئاسۆیی و شاوولی. و لڤینا شاوولی وەکی لڤینا تەنەکێ شاوولیانە هاتینە هاڤێژتن بۆ سلاڵ و بلەزاتیەکا دەستپێکی.

نموونا 2 (ھ)

لڤینا ھاڤێتۆکی ب گۆشەکا دیارکری

ڕاھێنان

زێرەڤانەکێ باغچێ گیانەوەرا مەیمینکەك دیت کو یا خۆ ب ستوینەکا ڕووناھیکرنێ ڤە ھەلاویستی. زێرەڤانی تفەنگا بێ ھوش کرنێ ئاراستێ مەیمینکێ کر ل دویراتیا 10.0 m ژ ستوینا ڕووناھیکرنێ کو بلندیا وێ 5.00 m . و دەرێ لولیا تفەنگێ 1.00 m ژ ڕوویێ ئەردی یا بلندە. د ئێك گاڤدا مەیمینکێ موزەك ھاڤێت و زێرەڤانی گوللەیەك ھاڤێت ئەگەر لەزاتیا گوللێ 50.0 m/s بیت. ئەرێ گوولە دێ ب موزێ یان مەیمینکێ کەڤیت یان ب چ ژ وان ناکەڤیت؟

شرۆڤە

1. دزانم

دێ سیستەمەکێ پۆتانێ یێ گونجای ھەلبژێرم:

تەوەرێ y یێ شاوولی بەرەف سەلا بیت ددەمەکیدا کو، ئاراستێ x ێ پۆزەتیڤ بەرەف ستوینا ڕووناھیکرنێ یە و تەریبە بۆ ئەردی. گوللە ژ لولیا تفەنگێ و ل بلندیا 1.00 m دەردکەڤیت، دویریا شاوولی دێ بیتە 4.00 m.

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ بەرەڤاژییێ نەخشێ تانجێنت بکارئینم دا گۆشا دناڤبەرا لەزاتیا دەستپێکێ یا گوللێ و تەوەرێ x بھەژمێرم.

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{4.00}{10.0}\right) = 21.8^{\circ}$$

3. دێ ھەژمێرم

دێ ھاوکێشەکا لڤینێ ھەلبژێرم بۆ ھەژمارتنا دەمی:

دێ ھاوکێشا لڤینێ ھەلبژێرم لسەر تەوەرێ x ڕێزکەمەڤە دا برا نەدیار Δt ڤەدەرکەم ئەوژی دەمێ پێدڤیە بۆ گوللێ دا دویریا ئاسۆیی ببڕیت.

$$\Delta x = v_i (\cos\theta)\Delta t$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v_i \cos\theta} = \frac{10.0\ \text{m}}{(50.0\ \text{m/s})(\cos 21.8^{\circ})} = 0.215\ \text{s}$$

دێ دویریا ھەرئێك ژ گوللێ و موزێ ئەوا دڤێ ھەیاما دەمیدا دبڕیت ھەژمێرم.

دێ ھاوکێشا لڤینا کەفتنا سەربەست دھەردوو ئاوایاندا بکارئینم. لەبەی موزێ $v_i = 0$ ژبەرھندێ:–

$$\Delta y_{banana} = \tfrac{1}{2} ay(\Delta t)^2 = \tfrac{1}{2}(-9.81\ \text{m/s}^2)(0.215\ \text{s})^2 = -0.227\ \text{m}$$

لێ پێکھێنەرێ شاوولی یێ لەزاتیا گوللێ دبیتە $v_i \sin\theta_i$، ژبەرھندێ:

$$\Delta y_d = (v_i \sin\theta_i)\Delta t + \tfrac{1}{2} ay(\Delta t)^2$$

$$\Delta y_{dart} = (50.0\ \text{m/s})(\sin 21.8^{\circ})(0.215\ \text{s}) + \tfrac{1}{2}(-9.81\ \text{m/s}^2)(0.215\ \text{s})^2$$

$$\Delta y_{dart} = 3.99\ \text{m} - 0.227\ \text{m} = 3.76\ \text{m}$$

دێ ئەنجاما شرۆڤەکەم.

دێ بلندیا دوماھییێ یا ھەرئێك ژ موزێ و گوللێ ھەژمێرم

$$\Delta y_{b,f} = y_{b,i} + \Delta y_b = 5.00\ \text{m} + (-0.227\ \text{m}) = \boxed{4.77\ \text{m}}$$ سەر ئەردی

$$\Delta y_{d,f} = y_{d,i} + \Delta y_d = 1.00\ \text{m} + (+3.76\ \text{m}) = \boxed{4.76\ \text{m}}$$ سەر ئەردی

دێ ھەلسەنگینم: گوللە دێ ب موزێ کەڤیت. و جیاوازیا کێم دناڤبەرا ھەردوو بلندیا دا دزڤڕیتەڤە بۆ کردارێ نێزیککرنێ.

بەرابەرکرنا 2 (ھ)

لڤينا تەنێ ھاڤێژتى ب گۆشەكا ديارکرى

1. زەلامەکێ شەروتى د ديمەنەکێ سينەماييدا خۆ ژ سەربانێ ئاڤاھيەکى بۆ ئاڤاھيەکێ دى ھاڤێت کو دوورى دناڤبەرا واندا 4.0 m . پشتى کو لسەربانى دکەتە غار دا خۆ ئامادەبکەت ب لەزاتيەکا دەستپێکى 5.0 m/s و ب گۆشا 15° خۆ بھاڤێژيت ئەرێ دشيانێن ويدايە کو بگەھيتە سەربانێ ئاڤاھيێ دى کو نزمترە ژ سەربانێ ئاڤاھيێ ئێکێ ب 2.5 m ؟

2. ياريکەرەکێ گۆلفێ دداتيە گۆيێ و دووريەکا ئاسۆيى زێدەتر ژ 300 m برِى. بلنترين بلندى ئەوا گۆ دگەھيتێ چەندە کو ب گۆشا 25.0° دھێتە ھاڤێتن و دووريەکا ئاسۆيى برِى چەندا وێ 301.5 m ؟ (تێبينى: ل بلندترين خال پێکھێنەرێ شاوولى يێ لەزاتيێ دبيتە سفر).

3. گۆيەکا بێسبۆلێ ب گۆشا 25° دگەل ئەردى و ب لەزاتيا 23.0 m/s ھاتە ھاڤێژتن، و ل دووراتيا 42.0 m ژ ھاڤێژەرى ھاتە ڤەگرتن. ئەرێ چەند ژ دەمى ما ل ھەواێ؟ و بلندترين خالێ ژ رێرەوێ گۆيێ چەندە؟

4. ماسيا سەلەمون بەرەڤاژى دەرھاڤێتنا سويلاڤێ خۆ دھەلاڤێت دا بگەھيتە جھێ لێ بوى. ئەگەر دەست ب خۆ ھەلاڤێتنێ کر ژ دووراتيەکا ئاسۆيى 2.00 m ژبنێ سيلاڤەکێ بلنديا وێ 0.55 m بيت. ئەرێ کێمترين چەندا لەزاتيێ چييە ئەوا پێدڤى سەلەمون خۆ پێ بھەلاڤێژيت و ب گۆشا 32.0° ، دا ژ سيلاڤێ دەربازبيت و رێڤەچوونا خۆ بەرەڤاژى تەوژمى تمام بکەت؟

5. ياريکەرەکێ ھێلا بەرگرى گۆ ب گۆشا 40.0° گەل ئەرديدا ھاڤێت چەند لەزاتيا دەستپێکى يا پێدڤى بۆ گۆيێ چييە دا بگەھيتە ياريکەرێ ھێرشبەر ل دووراتيا 31.5 m بلنديا بلندترين خالێ کو گۆ بگەھيتێ چەندە ل دەمێ ل ھەوادا؟

پێداچوونا پشکا 2-3

1. کيش ژ ئەڤانا لسەر رێرەوەکێ برگە ھاوتا دلڤيت؟
   - أ. بەرەکێ پەحن لسەر روويێ ئاڤا دەرياچەکێ دپەشيت.
   - ب. ھاڤێتنا سێ خالى بۆ گۆيا باسکێت بولێ.
   - ج. مێکيکەکا ئەسمانى لدور ئەردى دزڤريت.
   - د. گۆيەك چەند جارا د ژوورەکێڤە ڤەدژەنيت.
   - ھ. نقومکەرەك ژ سەر کەڤرەکى خۆ دھەلاڤێژيت.
   - و. چاکيتێ رزگاربوونێ ژ ھێلى کۆپتەرەکا راوەستياى ل ھەوادا بەردا خارێ.
   - ز. زەلامەك بەرەف پێشڤە خۆ دھەلاڤێژيت.

2. رەشەبايەکێ ب بريسيدا، باروڤەيەکێ عەرەبانەك بۆ بلنديا 125 m لسەر ئەردى بلندکر. و پشتى زێدەبوونا ھێزا وێ ب لەزاتيەکا دەستپێکى يا ئاسۆيى چەندا وێ 90.0 m/s پالدا چەند دەم پێدڤيە دا عەرەبانە بزڤريتەڤە بۆ ئەردى؟ و ئەو دووريا ئاسۆيى چەندە ئەڤا عەرەبانێ برِى؟

3. **راڤەکرنا داتايا**: فرۆکەيەکا رزگارکرنێ يا سەر ب کۆمەلا ھەيڤا سوورا کۆردستانێڤە تيرکەك بەردا کو پێدڤيێن ھەوار ھاتنێ تێدا بوون، ھەروەکى دشێوێ 2-21 دا. فرۆکە ئاسۆيى و بلەزاتيا 30.0 m/s و ل بلنديا 200.0 m لسەر ئەردى دفريت.
   - أ. ئەو دووريا ئاسۆيى ئەڤا تيرك دبريت چەندە بەرى بگەھيتە ئەردى؟
   - ب. چەندوئاراستێ لەزاتيا تيرکێ دەمێ ف ئەردى دکەڤيت بينەدەر.

شێوێ 2-21

لڤينا رێژەیی
Relative Motion

تەوەرێن لێڤەگەر
Frames of reference

4-2 ئارمانجێن پشكێ
- ئاوایان وەسف دكەت لپەی تەوەرێن لێڤەگەر.
- ڕاهێنانا شرۆڤە دكەت كو لەزاتیا ڕێژەیی بخۆڤە بگرن.

دەمێ تو دترۆمبێلەكێدا بلەزاتیا 80 km/h بەرەف باكووری دچی، ترۆمبێلەكادی بلەزاتیا 90 km/h پێش تە بكەڤیت. وەسا بۆ تە دیاردبیت كو ترۆمبێلا بلەز بلەزاتی 10 km/hبەرەف باكووری دچیت. لێ لەزاتیا ترۆمبێلا بلەزتر لچاڤ زێرەڤانەكێ لسەر شوستێ ڕێكێ دگەهیتە 90 km/h ب ئاراستێ باكووری. ئەڤ نموونا سادە بۆ مە ڕوون دكەت كو لەزاتی لسەر تەوەرێ لێڤەگەر یێ زێرەڤانی دراوەستیت.

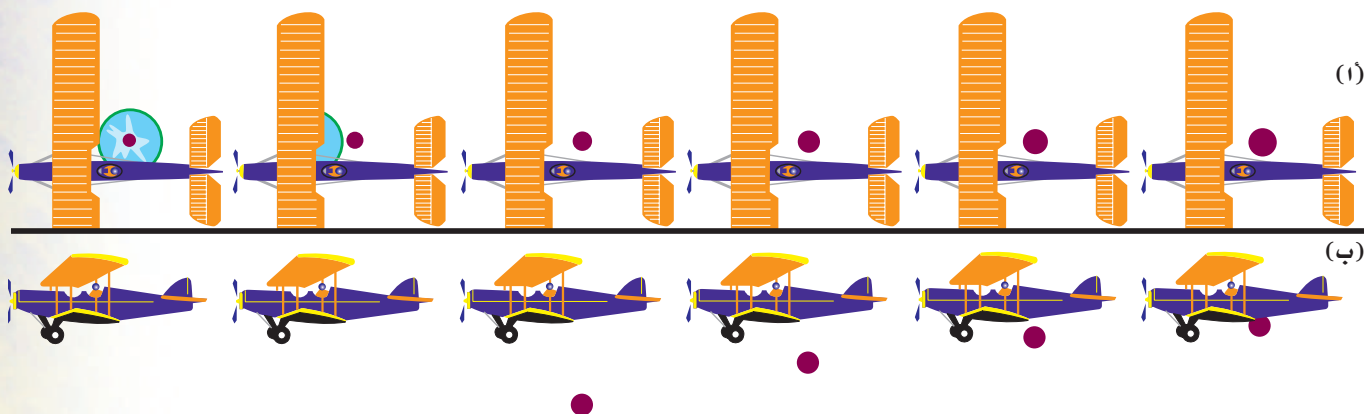
لەزاتی د تەوەرێن لێڤەگەرێن هەمەجۆردا

زێرەڤان ل تەوەرێن لێڤەگەر یێن هەمەجۆر لادان و لەزاتیێن جیاواز بۆ تەنەكێ لڤیای دبیڤن. ژبەر هندێ دوو زێرەڤانێن لڤیای ئێك لچاڤ یێ دی ڕێك ناكەڤن لسەر ڕاڤەكرنا هندەك لایەنێن لڤینەكا دیاركری.

مەگرتی لەیستۆكەك ژ فرۆكەیەكێ كەفت دەمێ ل هنداڤی ڕوویێ ئەردی و ئاسۆیی بلەزاتیەكا نەگۆڕ دفڕیت، هەروەكی د شێوێ 2-22 (أ) دا.

ڕێڤینگەك د فرۆكێدا لڤینا لەیستۆكێ وەسف دكەت كو یا لسەر هێلەكا ڕاست و بئاراستێ ئەردی لڤیت، و لپەی زێرەڤانەكێ لسەر ئەردی لڤینا لەیستۆكێ وەسا دیاردبیت وەكی لڤینا هاڤێتۆكەكیە، وەكی دشێوێ 2-22 (ب)دا دیارە. سەبارەت ئەردی لەزاتیا لەیستۆكێ پێكهێنەرەكێ شاوولی یێ هەی (ژ ئەنجامێ لەزدانا كەفتنا سەربەست یێ پەیدابووی) و یەكسانی وێ لەزاتییە ئەوا ڕێڤینگێ دفرۆكێدا دبینیت، و لەزاتیا لەیستۆكێ پێكهێنەرەكێ ئاسۆیی ژی یێ هەی ژ ئەنجامێ لڤینا فرۆكێ

ئەگەر فرۆكێ ڕێڕەوێ خۆ یێ ئاسۆیی تمام كر و ب هەمان لەزاتی، لەیستۆك دێ گەهیتە ڕوویێ بركا مەلەڤانیا ئەڤا ڕاستەوخۆ دكەڤیتە بن فرۆكێدا (دگەل پشت گوهـ ئێخستنا بەرگریا هەوای).

شێوێ 2-22

(أ) لچاڤ زێرەڤانێ دفرۆكێدا، وەسا دیاردكەت كو لەیستۆك ئەوا ب پنیەكا سوورا تاری هاتیە نواندن شاوولی یا دكەڤیت بەرەف خوارێ (ب) لچاڤ زێرەڤانێ لسەر ئەردی لەیستۆك لسەر ڕێڕەوەكێ برگە هاوتا دلڤیت.

لەزاتیا ڕێژەیی Relavive velocity

د ئاوایێ ترۆمبێلا بلەزدا ئەوا ژ ترۆمبێلا تە بوری تو پێدڤی ب ئەرکەکی نینی دا بگەهیە ئەنجامێ تە بڤێت. دبیت تو ئاوایێن بزەحمەتتر ببینی ڤێجا تو نەچاربی کو ڕێکاریەکا پتر یا پرۆگرامکری و ب مفا بکاربینی بۆ شرۆڤەکرنا ڕاهێنانا. بۆ پێش ئێخستنا ڤێ ڕێکاریێ، پێزانینێن دیار و ئەوێن دڤێت دەربێخین ب شێوێ لەزاتیێن هێما ل ژێر دهێنە نڤیسین وەکی ئەڤا ل خوارێ:

$\vec{v}_{se}$ = + 80 km/h بەرەف باکووری

هێمایێ se ڕامانا لەزاتیا ترۆمبێلا هێدیترە (s) لچاڤ ئەردی (e).

$\vec{v}_{fe}$ = +90 km/h بەرەف باکووری

هێمایێ fe ڕامانا لەزاتیا ترۆمبێلا بلەزترە (f) لچاڤ ئەردی e.

بۆ دەرئێخستنا لەزاتیا $\vec{v}_{fs}$ بۆ ترۆمبێلا بلەزتر لچاڤ ترۆمبێلا هێدیتر، هاوکێشا وێ ب نیشادانا هەردوو لەزاتیێن دی دهێتە نڤیسین، ب شێوەیەکی کو هێمایێن ژێری ل لایێ چەپێ یێ هاوکێشێ ب f دەست پێ دکەت و ب s ب دوماهیك دهێت. لێ ل لایێ ڕاستێ یێ هاوکێشێ هێمایێن ژێری بۆ هەر لەزاتیەکێ بوێ پیتێ دەست پێ دکەت ئەوا هێمایێ ژێری یێ لەزاتیا بەرێ پێ ب دوماهیك هاتی.

$$\vec{v}_{fs} = \vec{v}_{fe} + \vec{v}_{es}$$

ئەڤی شێوازێ زێدەکرنا هێمایێن ژێری وەکی کردارێ کۆمکرنا ئاراستەدارانە، دێ ئاراستەدارا نیگارکەین ئەوژی ب دانانا سەرێ ئاراستەدارەکی لسەر دوماهیا ئاراستەدارێ دی دا بەرئەنجام بدەست کەڤیت.

ئەگەر مە ئاراستێ باکوورێ پۆزەتیڤ وەرگرت، دێ بینین کو $\vec{v}_{es} = -\vec{v}_{se}$، لەزاتیا ترۆمبێلا هێدیتر لچاڤ زێرەڤانەکێ لسەر ئەردی +80 km/h ، لێ لەزاتیا ئەردی لچاڤ زێرەڤانەکێ د ترۆمبێلا هێدیتردا 80 km/h ب ئاراستێ باشووری یان 80− km/h ، ل دوماهیێ ڕاهێنان ب ڤێ ڕێکاریێ دێ هێتە شرۆڤەکرن:−

$$\vec{v}_{fs} = \vec{v}_{fe} + \vec{v}_{es} = \vec{v}_{fe} - \vec{v}_{se}$$
$$\vec{v}_{fs} = +90 \text{ km/h} - 80 \text{ km/h} = +10 \text{ km/h}$$

نیشانا پۆزەتیڤ دیاردکەت کو ترۆمبێلا بلەزتر (لچاڤ سیاربوویێن ترۆمبێلا هێدیتر) ب لەزاتیا 10 km/h بەرەف باکوورییە.

دشیانێن تەدایە هاوکێشا سەری بکاربینی و لدویڤ تەکنیکا بەرێ بچی دنڤیسینا هێمایێن ژێری د ڕاهێنانێن وەکی وێدا.

ئەرێ تو دزانی؟

لادان و لەزدان، وەکی لەزاتیێ لسەر تەوەرێ لێڤەگەر ئەڤێ تێدا دهێنە پیڤان ڕادوەستن. هندەك جارا یا ب مفایە، تو وسا هزرا کێشکرنێ بکەی کو ئەرد بەرەف هاڤێتۆکێ دچیت نەکو بەرەڤاژی.

فیزیا و ژیان

1. لەزدانا ئاسانسۆرێ

کورەکی گۆیەکا پلاستیکی یا بچویك بەردا دناڤ سەرخەرەکێدا کو بەرەف خوارێ دلڤی د دەمەکیدا کو سەرخەر هێدی دبوو. ئەرێ لەزدانا گۆیێ لچاڤ سەرخەرێ بلندترە یان نزمترە ژ لەزدانا وێ لچاڤ ڕوویێ ئەردی؟

2. هەلگرا فرۆکا

بۆچی فرۆکە دا ددەتە سەر دوماهیا هەلگرا فرۆکا لشینا دا ددەتە سەر پێشیا وێ؟

نموونا 2 (و)

لەزاتیا ڕێژەیی

ڕاهێنان

گەمیەك ب لەزاتیا **10.00 km/h** لچاڤ ئاڤێ بەرەف باکوورێ ڕویبارەکی دەربازدبیت، د دەمەکیدا کو ئاڤا ڕویباری ب لەزاتیا **5.00 km/h** بەرەف ڕۆژهەلاتی دچیت. لەزاتیا گەمیێ لچاڤ زێرەڤانەکێ ڕویباری دیاربکە.

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $\vec{v}_{br} = 10.00$ km/h بەرەف باکوور (لەزاتیا گەمیێ b لچاڤ ڕویباری r)

$\vec{v}_{re} = 5.00$ km/h بەرەف ڕۆژهەلات (لەزاتیا ئاڤا ڕویباری r لچاڤ ئەردی e)

نەدیار: $\vec{v}_{be} = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

هێلکاریێ ڕوونکرنێ

دێ هاوکێشەکێ ژێگرم: بۆ دەرئێخستنا $\vec{v}_{be}$، دێ هاوکێشێ نڤیسم، بمەرجەکی کو هێمایێن ژێری ل لایێ ڕاستێ یێ هاوکێشێ ب b دەستپێبکەت و ب e دوماهیك بهێت.

$$\vec{v}_{be} = \vec{v}_{br} + \vec{v}_{re}$$

هەروەکی دپشکا 2-2 دا، دێ بیردۆزا فیساگۆرس بکارئینم بۆ هەژمارتنا چەندا بەرئەنجامێ لەزاتیێ، و نەخشێ تانجێنت بۆ دەستکەفتنا ئاراستەی.

$$(v_{be})^2 = (v_{br})^2 + (v_{re})^2$$

$$\tan\theta = \frac{v_{re}}{v_{br}}$$

بۆ بدەستڤەئینانا دوو نەدیارا، جارەکادی هاوکێشا دێ ڕێزکەم:

$$v_{be} = \sqrt{(v_{br})^2 + (v_{re})^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_{re}}{v_{br}}\right)$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایێ نەدیاری دهاوکێشێدا دانم:

$$v_{be} = \sqrt{(10.00 \text{ km/h})^2 + (5.00 \text{ km/h})^2}$$

$$\boxed{v_{be} = 11.18 \text{ km/h}}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{5.00}{10.00}\right) \Longrightarrow \boxed{\theta = 26.6°}$$

4. دێ هەلسەنگینم

دێ دەرئەنجام کەم کو گەمی ب لەزاتیا 11.18 km/h یا دچیت ب گۆشا 26.6^o ڕۆژهەلاتێ باکووری لچاڤ ئەردی.

بەرابەرکرنا 2 (و)

لەزاتیا ڕێژەیی

1. ڕێڤینگەك ل دوماهیا شەمەندەفرەکێ یێ ڕاوەستیایە کو لەزاتیا وێ 15 m/s لچاڤ ئەردی، و گۆیەکێ ب لەزاتیا 15 m/s بەرەڤاژی ئاراستێ لڤینا شەمەندەفرێ دهاڤێژیت. لەزاتیا لچاڤ ئەردی ددەمێ هاڤێتنێدا چەندە؟ ڕێکاریا کارکرنا خۆ ڕوون بکە.
2. خێزانەك دگەشتەکا دەریاییدا لسەر گەمیەکێ ژ بەندەرا بەیروت ب ڕێکەفتن ئەگەر هەوار بۆ دوماهیا گەمیێ ب لەزاتیا 3.5 m/s بکەتە غار، و گەمی ب لەزاتیا 18.0 m/s بچیت، ئەرێ لەزاتیا هەواری چەندە لچاڤ زێرەڤانەکێ ڕاوەستیای لسەر شوستێ بەندەرێ؟ بدەستڤەهاتنا ئەنجامێن خۆ ڕوون بکە.
3. گەمیەك بەرەڤ باکوورێ ڕووبارەکی دەربازدبیت ب لەزاتیا 2.5 m/s لچاڤ ئاڤێ، د دەمەکیدا کو لەزاتیا ڕووباری 3.0 m/s بەرەڤ ڕۆژهەلاتی. لەزاتیا گەمیێ لچاڤ ئەردی چەندە؟ (تێبینی: هشیاربە ڕوونکرنا تە ئاراستێ لەزاتیێ تێدا هەبیت).
4. ترێلەکا ڤەگۆهاستنا گیانەوەرێن کەهی لسەر ڕێکەکا گشتی ب لەزاتیا 25.0 m/s بەرەڤ باکووری دچوو. کیڤریشکەك دناڤ ترێلێدا ب لەزاتیا 1.75 m/s و ب گۆشا 35.0° ڕۆژهەلاتێ باکووری دلڤیت. لەزاتیا کێڤریشکێ لچاڤ ڕێکێ چەندە؟

پێداچوونا پشکا 4-2

1. ژنکەك لسەر پایسکلەکا دهە لەزاتی ب لەزاتیا 9 m/s و لچاڤ ئەردی دلڤیت، کورکەك دیت لسەر پایسکلەکا سێ تایرە ب ئاراستەیەکێ بەرەڤاژی دچیت. ئەگەر لەزاتیا کورکی لچاڤ ئەردی 1m/s بیت، ئەرێ لەزاتیا وی لچاڤ ژنکێ چەندە؟ دەرئەنجامدانێن خۆ ڕوون بکە.
2. کچەکێ ل ئێك ژ فرۆکخانێن جیهانی لسەر ڕێکەکێ بەرەڤ ڕۆژهەلاتی دلڤی، گۆیەك بەرەڤ باکووری گرێل کر ئەگەر برا لەزاتیا گۆیێ لچاڤ ڕێکێ 0.15 m/s بیت، و برا لەزاتیا ڕێکێ لچاڤ ئەردی 1.50 m/s بیت، لەزاتیا گۆیێ ل چاڤ ئەردی چەندە؟
3. **هزرەکا ڕەخنەگر:** لڤینا تەنێن ل خوارێ ڕوون بکە لچاڤ تەوەرێ لێڤەگەر ئەوێ د دەقیدا هاتی:

   أ. زەلامەك ڕاوەستیایە لسەر شوستەی زەلامەکێ دی زێرەڤانیا وی دکەت د شەمەندەفەرەکێدا بەرەڤ باکووری دچیت.

   ب. شەمەندەفەرەك بەرەڤ باکووری دچیت، زەلامەکێ ڕاوەستیای لسەر گەمیەکێ وێ دبینیت.

   ج. کورەك زێرەڤانیا گۆیەکێ دکەت ژ دەستێ وی دکەڤیت و ئەو بخۆ ب لەزاتیا 1 m/s بڕێڤەدچیت.

   د. گۆیەك ژ کورەکێ لڤیای ب لەزاتیا 1 m/s دکەڤیتە خوارێ هەروەکی زەلامەکێ ڕاوەستیای ل تەنیشتێ کۆرکی دبینیت.

پیشەیێن فیزیایی

پسپۆرییێن لڤینا تەنا

گریڤین بکاریێ بکارئینانا هاندانا کارەبایی ڕادبیت بۆ دەمارەکا دەستیێ نەخوشەکی ئەڤ تاقیکرنە باشترین مودێل دیشکنیت بۆ زڤراندنا لڤینێ بۆ دەستەکێ ئیفلیج گرتی.

لەشێن مە چەوا دلڤن؟ ئەڤە ئێك ژ گەلەك پرسیارانە ئەوێن زانستێ لڤینا تەنا Kinesiology دکەت. بۆ زانینا زێدەتر ژ ڤی زانستی وەك پیشە، ئەڤ چاڤپێکەفتنا دهێت دگەل لیزا گریفین بخوینە، ماموستا ل پشکا زانستێ لڤینا تەنا و پەروەردەیا خوارنێ ل زانکۆیا تکساس ل ئوستن ل هەرێمێن ئێکگرتییێن ئەمریکی.

ئەو خۆلێن مەشقەکرنێ ئەوێن تە دیتین چنە کو وەلتەکری ببیە بسپۆرمەند دزانستێ لڤینا تەنادا؟

من لیسانس دزانستێ لڤینا تەنێ مرۆڤیدا وەرگرتییە دگەل بسپۆریێ دوویێ دکیمیا زیندیدا، پاشی من ماستەر و دوکتورا ب نەخوشیێن دەمارا وەرگرتیە. زانستێ لڤینا تەنا یێ تایبەت ب لڤینەرێن کونترولکرنێ و میکانیکا زیندی و ڕاهێنانێن ئەنداما و کاریێ وان. ئەوێن دڤان لقادا کاردکەن دبێژنێ نوژدارێن نەخوشیێن دەمارا و تایبەتمەندیێن میکانیکا زیندی و زانایێن فیزیولوجیا (فەرمانێن ئەنداما)

چ تشتە وەل تەکری کو تو گرنگیێ ب زانستێ لڤینا تەنا بدەی؟

پسپۆرییێ لڤینا تەنا هاریکاریا من دکەت لسەر تێگەهشتنا کاریگەریێ سیستەمێ دەمارێن ناڤەندی (CNS) دلڤینا تەنێ مرۆڤیدا. ژبەرهندێ ئەم دگەل خەلکی کاردکەین، و ئەو ئەنجامێن بدەست مە دکەڤن دشیاندایە کو بهێنە بکارئینان دهاریکاریا خەلکێن دیدا.

سروشتێ وان ڤەکولینێن تو پێ ڕادبی چیە؟

دێ ڕابین بکاریێ تۆمارکرنا هێزێن پەیدابووی و لێدانا بۆ یەکەیەکا لڤینێ یا بتنێ ئەوا دەمارێن کەسانێن پشکدار دەردئێخن دەمیانا هەردوو هەیامێن وەستیانێ و ڕاهێنانێدا. مودێلێن لەرەلەرێ دێ بکارئینین بۆ هاندانا دەستێ مرۆڤی ب ڕێکەکا دەستکردێ کارەبایی.

ئەم کاردکەین ژبۆ پێشئێخستنا سیستەمێ کارەبایی کو دشیان دابیت ئەڤێن توشی ئیفلیجێ بووین بکاربینین بۆ لڤاندنا دەست و پێن خۆ.

چێدبیت ئەڤە ببیتە ئەگەرێ هاریکاریکرنا گەلەك ژوانا ئەڤێن تووشی تێك چوونا بربرا پشتێ بووین دەمیانا ڕویدانێن دیارکریدا. یان ئەوێن تووشی تێك چوونا مێشکی بووین ژ ئەنجامێ مەهینا دەماغی.

چەوا تو لڤینێ د دوو ڕەهەندادا و ئاراستەدارا د کاریێ خۆدا بکاردئینی؟

ئەز ڤەدکۆلم لدۆر لەرەلەرێن لێدانێن ماتۆری یێن پێدڤی بۆ پەیداکرنا هێزێن بەرهەم هاتی ژ زەڤلەکان دگەل بورینا دەمی. ژبەر ڤێ چەندێ دێ ب تۆمارکرنا کرژیا زەڤلەکا ڕابین بکارئینانا پیڤەرێ هێزا کاردانێ و گوهۆڕێ دەروازەیی و گوهۆڕێ داتایا ژ نمرەیی بۆ کارەبایی و پرۆگرامەکێ کومپیوتەرێ بۆ شرۆڤەکرنا ئەنجاما، وەکی تبلێن دەستی هێزێن د دووئاراستادا x ، y چێدکەت، ژبەر هندێ هەردوو هێزێن x ، y لسەر دوو کەتالێن ژێك جودا دێ تومارکەین، پاشی دێ بەرئەنجام بدەست مە کەڤیت بۆ زێرەڤانی کرنا هێزا (پەیدا دبیت ژ گرژبوونێ)

چ تشتە دکاریێ تەدا پتر تو حەزژێ دکەی؟ و ئەو چ تشتە تو حەزژێ نەکەی؟

تشتێ پتر ئەز حەزژێ دکەم دکاریێ خۆدا گەریانا بیرۆکێن نوی و کارکرنە دگەل قوتابیێن دل لسەر کاریێ خۆ هەی. بەلێ ئەوا من بێزاردکەت ئەو دەمێ درێژ یێ ئەنجامدانا تاقیکرنا پێ دچیت هەتا ئەنجام بدەستڤە دهێن و ژ ڕاستیا بیرۆکێن نوی پشت ڕاست بین.

تو چ ئاموژگاریا ددەیە وان قوتابییان ئەوێن گرنگیێ ددەنە ڤی بیاڤی؟

گرنگی و کویراتیا پرسیارێن پەیوەندیدار ب کاروبارێن مرۆڤیڤە ب کێم نەدانن.

پوختێ بەندێ 2

زاراڤێن بنەمایی

برا ژمارەیی
Scalar quantity (ل 40)

برا ئاراستەیی
Vector quantity (ل 40)

بەرئەنجام
Resultant (ل 41)

پێكهێنەرێن ئاراستەداری
Components of a vector (ل 48)

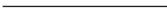
لڤینا هاڤێتۆكی
Projectile motion (ل 55)

بیرۆكێن بنەمایی

پشكا 2-1 دەروازەك بۆ ئاراستەداران

- چێدبیت برا ژمارەیی ب تمامی بهێتە دیاركرن ب رێكا چەندا وێ و یەكەیەكا پیڤانێ یا گونجای. لێ برا ئاراستەیی چەند و ئاراستە هەیە.
- چێدبیت ئاراستەداران ب هێلكاریا روونكرنێ كۆمبكەین بكارئینانا رێكا سێگۆشەكاریێ، ئەوژی دوماهیا ئاراستەدارێ دووێ دانینە سەر سەرێ ئاراستەدارێ ئێكێ. و بەرئەنجام دێ بیتە ئاراستەدارەك سەرێ وی دكەڤیتە نك سەرێ ئاراستەدارێ دووێ و دویڤیێ وێ دكەڤیتە نك دویڤیێ ئاراستەدارێ ئێكێ.

پشكا 2-2 كردارێن ئاراستەداران

- چێدبیت بیردۆزا فیساگورس و نەخشێ تانجێنت بكاربینین بۆ دەرئێخستنا چەند و ئاراستێ بەرئەنجامێ ئاراستەداران.
- چێدبیت هەردوو نەخشێن ساین و كۆساین بكاربینین بۆ شرۆڤەكرنا ئاراستەدارا بۆ پێكهێنەرێن وانا.

پشكا 2-3 لڤینا هاڤێتۆكان

- دگەل پشت گوهـ ئێخستنا بەرگریا هەوای، هاڤێتۆكی لەزاتیەكا ئاسۆیی یا نەگۆڕ و لەزدانەكا نەگۆڕ بەرەف خوارێ هەیە ئەوژی لەزدانا كەفتنا سەربەستە.
- ب نەبوونا بەرگریا هەوای هاڤێتۆك رێڕەوەكێ برگە هاوتا وەردگریت.

پشكا 2-4 لڤینا رێژەیی

- ئەگەر ئاماژە ب تەوەرێ لێڤەگەر بكەین ب هێمایێن ژێری ($\vec{v}_{ab}$ لەزاتیا a لچاڤ b).
د وی دەمیدا لەزاتیا تەنی د تەوەرەكێ لێڤەگەرێ دی دا دێ هێتە نڤیسین ب كۆمكرنا لەزاتییێن دیار، ب مەرجەكی هێمایێ هەر لەزاتیەكێ بوێ هێمایێ دەست پێ بكەت ئەوێ لەزاتیا بەرێ پێ بدوماهیك بهێت. $\vec{v}_{ab}$ $\vec{v}_{ac}$ $\vec{v}_{cb}$
- ئەگەر رێزبەندیا هێمایێن ژێری یێ لەزاتییێ هاتە بەرەڤاژیكرن ئاراستێ وێ ژی دێ بەرەڤاژی بیت هەروەكی د ڤێ نموونێ دا: $\vec{v}_{dc}$- $+\vec{v}_{cd}$
=

هێمایێن شێوا

- ئاراستەدارێ لادانێ
- ئاراستەدارێ لەزاتیێ
- ئاراستەدارێ لەزدانێ
- ئاراستەدارێ بەرئەنجامی
- پێكهێنەر

هێمایێن گوهۆڕا

برێن فیزیایی			یەكە
$\vec{d}$	(ئاراستەدار)	لادان	m
$\vec{v}$	(ئاراستەدار)	لەزاتی	m/s
$\vec{a}$	(ئاراستەدار)	لەزدان	m/s^2
Δx	(برەكا ژمارەیی)	پێكهێنەرێ ئاسۆیی	m
Δy	(برەكا ژمارەیی)	پێكهێنەرێ شاوولی	m

پێداچوونا بەندێ 2

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

دەستپێکەك بۆ ئاراستەداران

پرسیارێن پێداچوونێ

1. چەندا ئاراستەداری برەکا ژمارەییە. ئەڤێ دەربرینێ روون بکە.

2. دوو ئاراستەدار د چەندێدا نە دیەکسانن ئەرێ چێدبیت بەرئەنجامێ وان ببیتە سفر؟ روون بکە.

3. پەیوەندی دناڤبەرا لەزاتیێ دگاڤەکێدا و چەندا وێ لەزاتیێ چیە؟

4. چەوا دێ دەربرینێ ژ -30 m/s بەرەف رۆژئاڤا ب رێکەکا دی کەی؟

5. تو دشێی برەکا ئاراستەیی دگەل برەکا ژمارەیی کۆمبکەی؟ روون بکە.

6. چەندا ئاراستەداری $\vec{A}$ 3.00 یەکێن درێژێینە بۆ ئاراستێ پۆزەتیف یێ تەوەرێ x. و چەندا ئاراستەداری $\vec{B}$ 4.00 یەکێن درێژێینە بۆ ئاراستێ نێگەتیف یێ تەوەرێ y. رێکێن هێلکارێن روونکرنێ بکاربینە بۆ دەرئێخستنا چەندوئاراستێ ڤان ئاراستەدارێن ل خوارێ:-

أ. $\vec{A}+\vec{B}$

ب. $\vec{A}-\vec{B}$

ج. $\vec{A}+2\vec{B}$

د. $\vec{B}-\vec{A}$

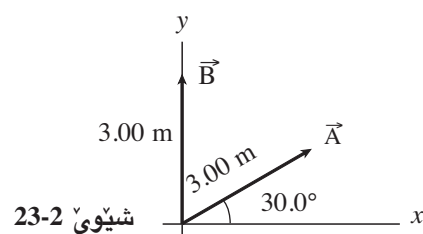
7. بۆ هەرئێك ژ هەردوو ئاراستەدارێن لادانێ $\vec{A}$ و $\vec{B}$ ئەوێن دیار دشێوێ چەندا 3.00m، ئەڤان ب هێلکاریا روونکرنێ بهەژمێرە:-

أ. $\vec{A}+\vec{B}$

ب. $\vec{A}-\vec{B}$

ج. $\vec{B}-\vec{A}$

د. $\vec{A}-2\vec{B}$

شێوێ 2-23

8. گۆرگەك ل نێچیرەکێ دگەریێت، ئەڤجا 3.50 m بەرەف باشووری پاشی بۆ 8.20 m ب گۆشا 30.0° بەرەف باکوورێ رۆژهەلاتی و ل دویماهیێ 15.0 m بەرەف رۆژئاڤای برێڤە دچیت. تەکنیکا هێلکاریا روونکرنێ بکاربینە بۆ دەرئێخستنا لادانا بەرئەنجام.

9. پشتی زەلامەکی سێ لادانێن ئێك لدویف ئێك برین دا بزڤڕیتەڤە بۆ خالا دەستپێکرنێ بەرزەبوو. هەروەکی د شێوێ 2-24 دا دیارە، لادانا ئێکێ 8.00 m ب ئاراستێ رۆژئاڤای و یا دووێ 13.0 m ب ئاراستێ باکووری رێکا هێلکاریا روونکرنێ بکاربینە بۆ هەژمارتنا لادانا سێیێ.

شێوێ 2-24

پرسیار لدۆر تێگەهان

10. ئاراستەدارێ $\vec{B}$ دگەل ئاراستەدارێ $\vec{A}$ هاتە کۆمکرن. دکیش ئاوایدا چەندا بەرئەنجامێ دێ یەکسان بیت

ب $A + B$

11. نموونەیەکێ بینە لسەر تەنەکێ لڤیای کو لەزاتی و لەزدانا وی ب ئێك ئاراستە بن، و نموونەیەکا دی لسەر تەنەکی کو لەزاتی و لەزدانا وی ب دوو ئاراستێن بەرەڤاژی بن.

12. قوتابیەکێ رێکاریا کۆمکرنا ئاراستەدارا ب شێوەیەکێ دروست بکارئینا د کۆمکرنا دوو ئاراستەداراندا چەندا یێ ئێکێ 55 یەکە و یێ دووێ 25 یەکەبوو. و ئەنجامێ بدەستڤە هاتی یان 85 یان 20 یان 55 یەکەیە. بەرسڤا دروستا بتنێ هەلبژێرە و هەلبژارتنێ روون بکە.

13. ئەگەر چەند ئاراستەدارەك هاتبنە رێزکرن ب رێکەکێ کو دویڤیێ هەرئاراستەدارەکێ لنك سەرێ ئاراستەدارێ بەرێ بیت و چەند لایەکێ گرتی بدەست مە بکەڤیت، و بەرەنجامێ ڤان ئاراستەداران ببیتە سفر، ئەرێ ئەڤە بدروست دهێتە هژمارتن؟ روونبکە.

کردارێن ئاراستەداران

پرسیارێن پێداچوونێ

14. ئەرێ چێدبیت چەندا ئاراستەدارەکی سفر نەبیت، ئەگەر ئێك ژ پێکهێنەرێن وی سفربیت؟

15. ئەرێ چێدبیت ئاراستەدارەكی پێكهێنەرەك هەبیت چەندا پێكهێنەری مەزنتربیت ژ یا وی؟

16. جوداهیێ دناڤبەرا كۆمكرنا ئاراستەداران و شرۆڤەكرنا وان ڕوون بكە.

17. چەوا دشێین دوو ئاراستەداران كۆمبكەین نەدستوون بن لسەر ئێك واتە تەریب بن دگەل ئێك؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

18. ئەگەر تە $\vec{A}+\vec{B}=0$ هەبیت، تو چ دەرئەنجام دكەی ژ هەردوو پێكهێنەرێن هەردوو ئاراستەداران؟

19. لدویڤ چ مەرج دێ ئاراستەدارەكی دوو پێكهێنەرێن یەكسان دچەندێدا هەبن؟

20. پەیوەندی چییە دناڤبەرا سێ ئاراستەداراندا كو بەرئەنجامێ وان سفربیت؟

ڕاهێنانێن بەرابەركرنێ

21. بەلاڤكەرێ ڕۆژناما بەرەف ڕۆژئاڤای برێڤەچوو و دبەر سێ خانیارا بوری، پاشی بەرەف باكووری و دبەر چوار خانیارا بوری، پاشی بەرەف ڕۆژهەلاتی و دبەر شەش خانیارا بوری.

أ. لادانا وی یا گشتی چەندە؟

ب. ئەو دویریا بڕی چەندە؟

22. یاریكەرەكێ بەرەڤان گۆیێ ڤەدگریت ژ هێلا ناڤەڕاست لنیڤەكا یاریگەهێ و بۆ پشتێ 10 m دكەتە غار، پاشی بۆ ڕەخی ب شێوێ تەریب بۆ هێلا ناڤەڕاست دویریا 15.0 m دچیت، پاشی گۆ بۆ دویریا 50.0 m ب ئاراستێ درێژاهیا یاریگەهێ هاڤێت. برا لادانا گشتی یا گۆیێ چەندە؟

23. كڕیكارەك عەرەبانەكێ بۆ دویریا 40.0m. بەرەف باشووری پالدەت درێڕەوەكیدا دناڤ فروشگەهێدا، پاشی عەرەبانە زڤراند ب گۆشا 90.0° و بۆ 15. m لڤاند پاشی جارا دووێ زڤراند ب گۆشا 90.0° و 20.0 m برین. لادانا گشتی یا عەرەبانێ بهەژمێرە. تێبینی بكە كو ئاراستێ لڤاندنێ پشتی هەرزڤراندنەكا ب گۆشە 90.0° نەیا دیاركریە، و ژ ئەنجامێ ڤێ چەندێ پێدڤیە پتر ژ بەرسڤەكێ بدەست تە بكەڤیت.

24. نقوكەرەك ب گۆشا 10.0°دبن ئاسۆیدا 110.0 m خۆ بن ئاڤ دكەت. هەردوو پێكهێنەرێن لادانا نقوكەری یێ ئاسۆیی و شاوولی چەندە؟

25. زەلامەك ب گۆشا 25.0° باكوورێ ڕۆژهەلاتی دویریا 3.10 km ب پیا دچیت. ئەو دویری چەندە ئەڤا زەلامەكێ دێ ب پیا دچیت بەرەف باكووری پاشی بەرەف ڕۆژهەلاتی دا بگەهیتە هەروی جهی ئەوێ یێ ئێكێ گەهشتیێ؟

26. زەلامەك ب ڤی ڕێڕەوێ ڕوونكری دشێوێ **25-2** دا ب پیا دچیت دا بوەغەرەكا گشتی ڕاببیت یا پێكهاتیە ژ چوار ڕێڕەوێن ڕاست. لادانا ڤی زەلامی چەندە ژ خالا دەستپێكرنا وی؟

شێوێ 25-2

لڤینا هاڤێتۆكان

پرسیارێن پێداچوونێ

27. گوللەیەك ژ دەبانجەكێ ب ئاسۆیی هاتە هاڤێژتن، و دهەمان دەمدا گوللەكادی ژ هەمان بلندی كەفتە خوارێ. ئەگەر مە بەرگریا هەوای پشت گوهـ ئێخست، كیش گوللە ژ هەردووكا دێ زویتر گەهیتە ئەردی؟

28. بەرەك ژ بلندیا دارێ چاروكێ گەمیەكێ كەت ئەرێ ئەو بەر دێ كەڤیتە هەمان خال لسەر ڕوویێ گەمیێ چ گەمی یا ڕاوەستیای بیت یان بلەزاتیەكا نەگۆر بلڤیت؟

29. ئەرێ ئەو دەمێ گۆیەك پێ دبەت ئەوا ژ پەنجەرا ترۆمبێلەكا لڤیای دكەڤیت هەتا دگەهیتە ئەردی درێژترە ژ دەمێ گۆیەكا دی پێ دبەت ئەوا ژ هەمان بلندی ژ ترۆمبێلەكا ڕاوەستیای دكەڤیت؟

30. بەرەك كەفتە خوارێ و دهەمان دەمدا گۆیەك ژ هەمان بلندی ب ئاسۆیی هاتە هاڤێژتن چەندا لەزاتیا كیش ژوان مەزنترە دەمێ دگەهنە ئەردی؟

ڕاهێنانێن بەرابەركرنێ

31. ل سالا 1974 بلەزترین هاڤێژتنا بەیسبۆلێ هاتە تۆماركرن. گۆ ئاسۆیی هاتە هاڤێژتن و ل دویریا 0.809 m ب شاوولی كەفتە خوارێ دەمێ گەهشتیە چەقێ كەفتنێ ئەوا دویریا 18.3 m ژ خالا هاڤێژتنێ یا دویرە، لەزاتیا دەستپێكی یا گۆیێ چەندبوو؟

32. زەلامەكی لسەر لێڤا هەلەمویتەكێ 52 m بلند سەر ئاستێ ڕوویێ ئاڤێ پێهنەك ل بەرەكی دا بلەزاتیا 18 m/s. هەرووەكی دیار دشێوێ **26-2** دا. كەفتنا بەری دێ چەند دەمی پێ بەت هەتا دگەهیتە ڕوویێ ئاڤێ؟ لەزاتیا وی چەندە دەمێ دگەهیتە ئاڤێ؟

شێوێ 26-2

33. پۆلیس گەمیەکا بلەز بکاردئینن و ڕادهێلنە دزیکەرەکێ ب قایکەکێ دڕەڤیت. گەمیا پۆلیسا گەهشتە قایکا دزیکەری ل فڕاکێ سیلاڤەکێ کو 5.0 m ژ ڕوییێ ئاڤێ یا بلندە. ئەگەر دوی دەمیدا لەزاتیا پۆلیسا 26 m/s و لەزاتیا دزیکەری 15 m/s بیت، دویراتیا گەمیێ ژ قایکێ چەندە دەمێ دگەهنە ڕوییێ ئاڤێ لبنێ سیلاڤێ؟

34. مۆشەکەك ب لەزاتیەکا دەستپێکی 1.70×10^3 m/s هاتە هاڤێژتن (نێزیکی پێنج جارا هندی لەزاتیا دەنگیە) و ب گۆشا 55.0^o دگەل ڕوییێ ئەردی یێ ئاسۆیی. ب پشت گوهـ ئێخستنا بەرگریا هەوای، ئەڤانا بهەژمێرە:

أ. مەودایێ ئاسۆیی بۆ مۆشەکێ.

ب. هەیاما دەمێ لڤینا مۆشەکێ.

35. دیاریەکا تەپانێدا گۆل دهێتە تۆمارکرن دەمێ گۆ دسەر دارێ گۆلێڕا ئەوێ بلندیا وی 3.05 m ببوریت ب مەرجەکی کو دناڤبەرا هەردوو ستویناڤدا بمینیت، هەروەکی دیار دشێوێ **2-27** دا. یاریکەرەکی گۆ ب لەزاتیەکا دەستپێکی 20.0 m/s و ب گۆشا 53.0^o دگەل ئاسۆیدا پێهنەك لێدا و ژ دویریا 36 m ژ گۆلێ:

أ. ئەرێ گۆ دێ دسەر دارێ گۆلێڕا بوریت یان نە؟ ئەگەر ڕویدا دێ چەند مەترا دسەر دارێڕا بوریت؟

ب. ئەرێ ل دەمێ سەرکەفتنێ یان دەمێ هاتنە خوارێ گۆ دێ نێزیکی دارێ کۆلێ بیت؟

وێنەی 27-2

36. ل دەمێ ڕەشاندنا ئاڤێ ب دەبانجەکا ئاڤێ کو ئاسۆیی و ل بلندیا 1.00 m ژ ڕوییێ ئەردی هاتیە بنەجهکرن، ئاڤ دێ دەرکەڤیت، ب دویریەکا ئاسۆیی چەندا وێ 5.00 m . سارا دەبانجێ ئاسۆیی دگریت و ب گۆشا 45.0 و ب لەزاتیەکا نەگۆڕ 2.00 m/s دهێتە خوارێ دەمێ سارا دگەهیتە بلندیا 1.00 m ژ ڕوییێ ئەردی ئاڤێ ژ دەبانجێ دهاڤێژیت. ئەو دویریا ئاسۆیی ئەوا ئاڤ دبڕیت دمەیانا 0.329 s دا چەندە؟

37. پاپۆڕەك ل دویراتیا ئاسۆیی چەندا وێ 2.50×10^3 m ژ گوپیتکا چیایەکی دگزیرتەکێدا کو بلندیا وی 1.80×10^3 m مانۆرێ دکەت پاپۆڕێ مووشەکەك هاڤێژتە دوژمنی ل لایێ دی یێ گوپیتکی کو دویراتیا وێ یا ئاسۆیی ژێ 6.10×10^2 m ، هەروەکی دشێوێ 2-28 دا هاتیە ڕوونکرن. ئەگەر مووشەك ب لەزاتیەکا دەستپێکی 2.50×10^2 m/s و ب گۆشا 75.0^o بهێتە هاڤێژتن، دویریا وێ خالێ ژ پاپۆڕا دوژمنی چەندە دەمێ ب ئاڤێ دکەڤیت و دویریا وێ یا شاوولی ژ گوپیتکێ چەندە دەمێ ڕاستەوخو دهێتە هنداڤی وێ

شێوێ 28-2

لڤینا ڕێژەیی

پرسیارێن پێداچوونێ

38. ئەڤێ دەربڕینا دهێتن ڕوونبکە: «هەر لڤینەك ب ڕێژەیی دهێتە هژمارتن».

39. تەوەرێن لێڤەگەر چنە؟

40. ئەو تەوەرێن لێڤەگەر چنە ئەوێن وەسفا لڤینێ پێ دهێتەکرن؟

41. فڕۆکەکا بچویك ب لەزاتیا 50 m/s و ب ئاراستێ ڕۆژهەلاتی دفڕیت ژ نشکەکێڤە بایەك هات ب ئاراستێ ڕۆژهەلاتی و ب لەزاتیا 20 m/s، ڤێجا لەزاتیا فڕۆکێ بۆ 70 m/s بەرەف ڕۆژهەلاتی زێدەبوو.

أ. کیش ژ ڤان لەزاتییێن دپرسیارێدا هاتین بەرئەنجامە؟

ب. چەندا لەزاتیا بای چییە؟

42. ڕێڤینگەك د شەمەندەفەرەکێدا کو ب لەزاتیەکا نەگۆڕ دچیت، گۆیەك شاوولی هەلاڤێت.

أ. ڕێڕەوێ گۆیێ وەسف بکە وەکی ڕێڤینگ دبینیت، و وەکی زەلامەکێ ڕاوەستیای دبینیت ژ دەرڤەی شەمەندەفەرێ.

ب. دیتنا لڤینێ چەوا دهێتە گوهۆڕین ئەگەر شەمەندەفەر ب لەز بکەڤیت؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

43. ڕەوانا ئاڤا ڕویبارەکی ب لەزاتیا 1.50 m/s و ب ئاراستێ ڕۆژهەلاتی یە. قایکەك ژ ڕویباری دەربازدبیت ژ لایێ باشووری بۆ لایێ باکووری ب لەزاتیا 10.0 m/s ب ئاراستێ باکووری لچاڤ ئاڤێ و نەگۆڕیا لەزاتیێ پاراست.

أ. لەزاتیا قاییکێ چەندە وەکی زەلامەك دبینیت لسەر لێڤا ڕویباری یێ ڕاوەستیای بیت؟

ب. ئەگەر فرەهیا ڕویباری 325m بیت، لادانا قاییکێ ب ئاراستێ ڕویباری چەندە دەمێ دگەهیتە لایێ باکووری؟

44. فڕۆکەڤانەکی دڤیا بەرەف ڕۆژئاڤای بفڕیت، بایەك دهێت ب لەزاتیا 50.0 km/h بەرەف باشووری. ئەگەر لەزاتیا فڕۆکێ بێی هەبوونا بای 205 km/h :

أ. ب کیش گۆشێ دگەل ڕۆژئاڤای پێدڤیە فڕۆکە دناڤ هەوایدا بفڕیت؟

ب. چەندا لەزاتیا وێ چییە لچاڤ ئەردی؟

45. نێچیرڤانەکی ڤیا ژ ڕوبیبارەکی دەربازببیت کو فرەهیا 1.5 km و لەزاتیا ڕەوانا وی 5.0km/h نێچیرڤانی قایکەك بکارئینانا مەزنترین لەزاتیا ماتۆڕێ وێ 12 km/h لچاڤ ئاڤێ. ئەرێ کێمترین هەیاما دەمێ پێدڤی بۆ دەربازبوون ژ ڤی ڕوبیباری چەندە؟

46. لەزاتیا مەلەڤانەکی دئاڤەکا ڕاوەستیایدا دگەهیتە 9.50 m/s . ئەڤی مەلەڤانی دڤیا ڕوبیبارەکی ب فرەهی ببڕیت. ئەگەر لەزاتیا ئاڤا ڕوبیباری 3.75 m/s بیت:

أ. ب چ گۆشە دگەل ئاراستێ لەزاتیا ئاڤێ پێدڤیە مەلەڤان بڕێبکەڤیت؟

ب. لەزاتیا وی چەندە لچاڤ لێڤا ڕوبیباری؟

پێداچوونا گشتی

47. یاریکەرەکێ بەسیبوولێ ل بلندیا 1.0 m لسەر ئەردی ل گۆیێ دا، و ب گۆشا 35.0° لسەر ئاسۆیێدا. گۆ ژ دیوارەکی بوری بلندیا وی 21.0 m و 130.0 m یێ دووری یاریکەریە، (بەرگریا هەوای پشت گوهـ بێخە).

أ. لەزاتیا دەستپێکی یا گۆیێ چەندە؟

ب. دەمێ پێدڤی دا گۆ بگەهیتە دیواری چەندە؟

ج. پێکهێنەرێن لەزاتیا گۆیێ و چەندا وان چییە دەمێ دگەهیتە دیواری؟

48. سەرگەرمەك خۆ ئامادەدکەت دا خۆ دسەر چالەکێڕا پاڤێژیت فرەهیا وێ 12 m، بۆ ڤێ چەندێ ب ترۆمبێلەکێ بڕێدکەڤیت بۆ سەرێ ئەڤرازیەکێ خویل ب گۆشا 15.0° دسەر ئاسۆیێدا.

أ. کێمترین لەزاتیا پێدڤی بووی چەندە دا بشێت ژ چالێ دەربازببیت؟

ب. لەزاتیا وی چەندە دەمێ دگەهیتە لایێ دی؟

49. درێژیا یاریکەرەکێ باسکت بولێ 2.00 m هەولدەت گۆلەکێ بکەت ل دویراتیا 10.00 m کو بلندیا سەلکێ 3.05 m . ئەگەر گۆ ب گۆشا 45.0° بهاڤێژیت. ب چ لەزاتیەکا دەستپێکی لسەر وی پێدڤیە گۆیێ بهاڤێژیت دا بکەڤیتە د سەلکێدا و ب دەپێ پشتێ نەکەڤیت؟

50. زەلامەك لسەر پەیسکەکا کارەبایی دڕاوەستیت کو درێژیا وێ 20.0 m . وی هەیاما 50.0 s دقێت دا ژ قاتێ بنی بچیتە قاتێ سەری.

أ. ئەگەر ئەو لسەر وێ پەیسکا لڤیای بپیا سەربکەڤیت ب لەزاتیا 0.500 m/s لچاڤ پەیسکێ، گەهشتنا وی بۆ قاتێ سەری دێ چەند ژ دەمی ڤەکێشیت؟

ب. ئەگەر زەلام لسەر پەیسکێ ب پیا بەرەف خوارێ بچیت کو پەیسك ب هەمان لەزاتی ڕێژەیی دلقێ (أ) دا سەربکەڤیت. گەهشتنا وی بۆ قاتێ بنی دێ چەند ژ دەمی ڤەکێشیت؟

51. گۆیەك ئاسۆیی ژ لێڤا مێزەکێ هاتە هاڤێژتن بلندیا وێ ژ ئەردی 1.00 m و ل خالەکێ ڤ ئەردی کەفت دویریا وێ ژ بنێ مێزێ 1.20 m.

أ. لەزاتیا دەستپێکی یا وێ چەندە؟

ب. بلندیا گۆیێ ژ ئەردی چەندە دەمێ ئاراستەداریێ لەزاتیا وێ یا خویل بیت ب گۆشا 45.0° دبن ئاسۆیێدا؟

52. چەند ژ دەمی پێدڤیە کو ترۆمبێلەکا ب لەزاتیا 60.0 km/h دچیت هاوڕێك ببیت دگەل ترۆمبێلەکادی کو ب لەزاتیا 40.0 km/h دچیت. ئەگەر دویریا دەستپێکی دناڤبەرا سەرێ هەردوو ترۆمبێلادا 125.0 m بیت؟

53. بارۆڤەیەك ب سەر گزیرتا باهاما یا مەزندا دبوریت ب ئاراستێ 60.0° ڕۆژئاڤایێ باکووری، و ب لەزاتیا 41.0 km/h ، و پشتی سێ سەعەتا سەمتێ بارۆڤێ هاتە گوهارتن بۆ باکووری دگەل هاتنە خارا لەزاتیێ بۆ 25.0 km/h، هەروەکی دیار دشێوێ **2-29** دا. دویریا بارۆڤێ ژ گزیرتێ دێ بیتە چەند پشتی 4.50 h ژ سەردا دبوریت؟

شێوێ **2-29**

54. قایکەك دناڤ ڕوبیبارەکیدا دچیت ب لەزاتیا 7.5 m/s لچاڤ ئاڤێ. ئەگەر لەزاتیا ئاڤێ د ڕوبیباریدا 1.5 m/s ، چەند دەم بۆ قایکێ پێدڤیە دا وەغەرەکا هاتن و چوونێ بکەت کو یا پێکهاتیە ژ لادانەکێ بڕا وێ 250 m ب ئاراستێ چوونا ڕوبیباری و لادانەك بڕا وێ 250 m بەرەڤاژی چوونا ڕوبیباری؟

55. ترۆمبێلەك لسەر نشیڤیەکێ دڕاوەستیت گۆشا خویلیا وی 24.0° دبن ئاسۆیێدا لسەر کەندالەکی هنداڤی ئوقیا نوسەکی. شوفێرێ خەمسار ترۆمبێل هێلابوو بێی بڕێك گرتن، ڤێجا بەرەف خوارێ تەحسی ب لەزدانەکێ چەندا وێ

$4.00\ m/s^2$ و $50.0\ m$ بڕی هەتا گەهشتیە لێڤا کەنداڵی کو بلندیا وێ $30.0\ m$ لسەر ئوقیانووسی.

أ. جهێ ترۆمبێلێ لچاڤ بنێ کەنداڵی چەندە دەمێ دکەڤیتە د ئوقیانوسیدا؟

ب. دەمێ ڤەمانا ترۆمبێلێ ل هەوا چەندە؟

56. گۆیەکا گۆلف ب گۆشا 34^o دگەل ئاسۆیدا هاتە هاڤێژتن، و مەودایەکێ ئاسۆیی بڕی. بڕاوی $240\ m$ بوو لسەر ئەردەکێ ڕاست:

أ. دگەل پشت گوهـ ئێخستنا بەرگریا هەوای، لەزاتیا دەستپێکی یا گۆیێ چەندە هەتا ئەڤ ئەنجام بجهـ هاتی؟

ب. بکارئینانا وێ لەزاتیا تە دلقێ (أ) دا دیارکری، بلندترین بلندی ئەوا گۆ دگەهیتێ دەربێخە.

57. ترۆمبێلەك ب لەزاتیا $50.0\ km/h$ بەرەف ڕۆژهەلاتی دچیت. باران ب شێوەیەکێ شاوولی لچاڤ ئەردی دباریت هندەك هێل لسەر پەنجەرا تەنشتێ یا ترۆمبێلێ چێکرن ب گۆشا 60.0^o دگەل شاوولیدا دخویلن. لەزاتیا بارانێ دەربێخە لچاڤ:–

أ. ترۆمبێلێ.

ب. ئەردی.

58. بکرەك دووریا دناڤبەرا هەردوو قاتێن مارکێتەکێ دمەیانا $30.0\ s$ دا بڕی دەمێ لسەر پەییسکەکا ڕاوەستیای دچوو. بەلێ ئەو پێدڤی $20.0\ s$ دبیت دا هەر وێ دووریێ ب ڕاوەستان لسەر پەییسکا لڤۆك ببڕیت. وەسا دانە کو بکڕ ب هەمان ئەرکی ڕادبیت دلڤینا خۆدا چ پەییسك یا ڕاوەستیای بیت یان یا لڤیای بیت، ئەوی چەند دەم دڤێت بۆ بڕینا هەمان لادان ئەگەر لسەر پەییسکا لڤیای ب پیا بچیت؟

پڕۆژە و ڕاپۆرت

1. دگرۆپێن هاریکاردا کاربکە بۆ شرۆڤەکرنا یاریا شەترەنجێ ل ڕێکا ئاراستەدارێن لادانێ. نموونەکا شەترەنجێ چێکە و تیرا کو ئاماژەی بدەنە هەمی لڤینێن دهێنە پێشبینکرن بۆ هەرپارچەکێ نیگاربکە وەك ئاراستەدارا کو دوو پێکهێنەر هەبن ئاسۆیی و شاوولی. دوی دەمیدا بهێلە دوو ژ گرۆپێ تە دناڤخۆ دا یاریێ بکەن و هەرئێك ژ ئەڤێن دی زێرەڤانیێ ل لڤینا هەرپارچەکێ بکەن. یێ ئامادەبە بۆ ڕوونکرنا بکارئینانا کۆمکرنا ئاراستەدارا بۆ شرۆڤەکرنا جهێ پارچەکا دیارکری دچیتێ پشتی چەندین لڤینا.

2. مارپیچێ ئاڤێ یێ باخچا بکاربینە بۆ پشت ڕاستبوون ژ یاسایێن هاڤێتۆکان. پلانەکێ دانە بۆ چەند تاقیکرنەکا کو تێدا کاریگەریێ گۆشا مارپیچی (دگەل ئاسۆیدا) لسەر مەودایێ تەوژمێ ئاڤێ ڕوون بکەت. (مەگرتی بکە کو لەزاتیا دەستپێکی بۆ ئاڤێ یا نەگۆڕە ب ڕێکا جهگیرکرنا پەستانێ وێ د زەمبەلێدا). ئەو کیش بڕن کو تو دێ پیڤی؟ ئەو گوهۆڕین چنە کو پێدڤییە تو ڕێك بکەی؟ شێوێ تەوژمێ ئاڤێ یێ چەوایە؟ چەوا دێ مەزنترین مەودا بدەستەکەڤیت؟ چەوا دێ گەهیتە بلندترین خاڵ؟ ئەنجامێن خۆ پێشکێشی هەڤالێن دی د پولێدا بکە، و دانوستاندنا ئەنجاما بکە.

3. هزربکە کو تو یێ پشکداریێ دکەی دجێبەجێکرنا پلانا یاریگەهەکا باسکێت بولێ ل جهەکی سەر ڕوییێ هەیڤێ. تو چەوا پێشبین دکەی کو لڤینا گۆییێ لسەر ڕۆییێ هەیڤێ. دێ یا چەوا بیت لچاڤ لڤینا وێ لسەر ئەردی؟ گوهۆڕین چنە لچاڤ یاریکەرا؟ دێ چەوا لڤن؟ و چەوا گۆییێ دهاڤێژن؟ ئەو گوهۆڕین چنە ئەڤێن تو پێشنیار دکەی بۆ پیڤانێن یاریگەهێ و بۆ بلندیا گۆلێ و تشتێن دی ژ سیستەما، ژ بۆ گونجاندنا یاریێ دگەل کێشکرنا کێم یا هەیڤێ؟ دەقەکی یان ڕاپۆرتەکێ پێشکێش بکە کو پێشنیارێن تە تێدابن، و دەستپێکێن فیزیایی دیاربکە ئەوێن تە ڕاسپاردێن خۆ لسەر دانای.

4. دوو ئاخڤتنێن دژی ئێك دکێشەیەکێدا ل دادگەهێ هەنە. پۆلیس دبێژیت کو ڕادارا وی ئەو نیشادا کو لەزاتیا ترۆمبێلێ $176\ km/h$ بوو، و شوفێر دبێژیت کو خواندنا ڕاداریێ ئاماژەی ددەتە لەزاتیا ڕێژەیی ژبەرکو لەزاتیا ڕاستەقینە بتنێ $88\ km/h$ بوو. ئەرێ چێدبیت ئاخڤتنا هەردووکا یا دروست بیت؟

ئەرێ چێدبیت ئێك ژوان درەوا بکەت؟ چەند دەقەکا ئامادەبکە بۆ پارێزەرێ داخوازکار و پارێزەرێ بەرگری کو فیزیا تێدا بهێتە بکارئینان بۆ بەرەڤانی کرنێ ژ هەرئێك ژوان بەرامبەر لیژنا سویندخوارنێ. هزربکە د هاریکاریێن بینایێدا دا بکاربینن دا پشتەڤانیا بوچوونا هەرقولەکێ ژوان بهێتەکرن.

هەڵسەنگاندنا بەندێ 2

بەرسڤا ڕاست هەلبژێرە

1. چەندا ئاراستەداریێ $\vec{A}$ 30 یەکە، ئاراستەداریێ $\vec{B}$ ستوینە لسەر $\vec{A}$ و چەندا وی 40 یەکەیە، ئەرێ چەندا ئاراستەداریێ $\vec{A}+\vec{B}$ چییە؟

أ. 10 یەکە ج. 70 یەکە
ب. 50 یەکە د. سفر

ئەڤی نیگاری بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 2-3 .

2. ئاراستێ بەرئەنجامێ $\vec{A}+\vec{B}$ چییە؟

أ. 15^{o} سەر تەوەرێ x دا ج. 15^{o} دبن تەوەرێ x
ب. 75^{o} سەر تەوەرێ x دا د. 75^{o} دبن تەوەرێ x

3. ئاراستێ بەرئەنجامێ $\vec{A}-\vec{B}$ چییە؟

أ. 15^{o} سەر تەوەرێ x دا ج. 15^{o} دبن تەوەرێ x
ب. 75^{o} سەر تەوەرێ x دا د. 75^{o} دبن تەوەرێ x

ئەڤان پێزانینا بکاربینە بۆ بەرسڤدانا ڕاهێنانێن 4-5.

گەمیەکا ب ماتۆڕ ب لەزاتیا 5.0 m/s بەرەف ڕۆژهەلاتی دچیت دئاڤا ڕووبارەکیدا کو ب لەزاتیا 5.0 m/s بەرەف باشووری یا ڕەوانە.

4. بەرئەنجامێ لەزاتیا گەمیێ لچاڤ زێرەڤانەکێ لسەر لێڤا ڕووباری چەندە؟

أ. 3.2 m/s بەرەف باشوورێ ڕۆژهەلاتی.
ب. 5.0 m/s بەرەف باشوورێ ڕۆژهەلاتی.
ج. 7.1 m/s بەرەف باشوورێ ڕۆژهەلاتی.
د. 10.0 m/s بەرەف باشوورێ ڕۆژهەلاتی.

5. ئەگەر فرەهیا ڕووباری 125 m بیت، چەند دەم پێدڤێت دا گەمی بگەهیتە لایێ دی یێ ڕووباری؟

أ. 39 s ج. 17 s
ب. 25 s د. 12 s

6. لەزاتیا هەوای لچاڤ فڕۆکەڤانەکی 165 km/h ب ئاراستێ باشووری. زێرەڤانەك لسەر ڕویێ ئەردی چاڤدێریا ڤڕینا فڕۆکێ دکەت دبینیت ب لەزاتیا 145 km/h ب ئاراستێ باکووری دفڕیت. لەزاتیا هەوای چەندە ئەوا کارتێکرنێ ل فڕۆکێ دکەت لچاڤ زێرەڤانەکی لسەر ڕویێ ئەردی؟

أ. 20 km/h ب ئاراستێ باکووری.
ب. 20 km/h ب ئاراستێ باشووری.
ج. 165 km/h ب ئاراستێ باکووری.
د. 310 km/h ب ئاراستێ باشووری.

7. یاریکەرەکێ گۆلفێ ل یاریگەهەکێ پێدڤی دوو لێدانایە داکو گۆیێ بێخیتە د کورکێدا. لێدانا ئێکێ گۆیێ بۆ دووریا 6.00 m ب ئاراستێ ڕۆژهەلاتی ژ جهـ دبەت، و لێدانا دووێ 5.40 m ب ئاراستێ باشووری ژ جهـ دبەت. ئەو لادانا پێدڤی چەندە دا ب ئێك لێدان گۆیێ بکەتە د کورکێدا؟

أ. 11.40 m ب ئاراستێ باشوورێ ڕۆژهەلاتی.
ب. 8.07m و ب گۆشا 48.0^{o} باشوورێ ڕۆژهەلات.
ج. 3.32 m و ب گۆشا 42.0^{o} باشوورێ ڕۆژهەلات.
د. 8.07m و ب گۆشا 48.0^{o} باشوورێ ڕۆژهەلات.

ئەڤ پێزانینێن ل خوارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا ڕاهێنانێن 8-11 .

کچەك لسەر پایسکلەکێ ب لەزاتیا 2.0 m/s دلڤیت گۆیەکا تەنسێ لبلندیا 1.5 m و ب لەزاتیەکا ئاسۆیی چەندا وێ 1.0 m/s بۆ پێشیێ دهاڤێژیت. دهەمان دەمدا کورەکێ ڕاوەستیای لسەر شوستەی گۆیەکا دی لبلندیا 1.5 m بەردا.

8. لەزاتیا دەستپێکی یا گۆیێ چەندە ئەوا کچ دهاڤێژیت لچاڤ کورکی؟

أ. 1.0 m/s ج. 2.0 m/s
ب. 1.5 m/s د. 3.0 m/s

9. کیش گۆ دێ زویتر گەهیتە ئەردی؟ (بەرگریا هەوای پشت گوهـ بێخە).

أ. ئەو گۆیا کورکی بەردای.
ب. ئەو گۆیا کچکێ هاڤێژتی.
ج. هەردوو گۆ پێکڤە دێ گەهن.
د. پێزانین تێرا بەرسڤدانێ ناکەن.

10. ب پشت گوهـ ئێخستنا بەرگریا هەوای، کیش گۆ ب لەزاتیەکا مەزنتر دێ گەهیتە ئەردی لچاڤ زێرەڤانەکێ لسەر ئەردی؟

أ. ئەو گۆیا کورك دهاڤێژیت.

ب. ئەو گۆیا کچکێ هاڤێژتی.

ج. هەردوو گۆ دێ ب هەمان لەزاتی گەهن.

د. پێزانین تێرا بەرسڤدانێ ناکەن.

11. لەزاتیا وێ گۆیا کچکێ هاڤێژتی دەمێ ڤ ئەردی دکەڤیت چەندە؟

أ. 1.0 m/s	ج. 6.2 m/s
ب. 3.0 m/s	د. 8.4 m/s

ئەو پرسیارێن بەرسڤا کورت هەی

12. ئەگەر پێکهێنەرەکێ ئێك ژ ئاراستەدارا سفربیت ب ئاراستێ ئاراستەدارەکێ دی، تو چ دەرئەنجام دکەی ژ هەردوو ئاراستەداران؟

13. یاریکەرەك بۆ دووریا 41.1 m لسەر رێرەوەکی دتەحسیت کو یێ خویلە ب گۆشا 40.0^{o} لسەر رووتەختێ ئاسۆییدا. هەردوو دووریێن ئاسۆیی یێن یاریکەر دبریت چەندە؟

14. گۆیەك ب شاوولی بەرەف سلال دهێتە هاڤێژتن و پشتی 3.00 s ژ لڤینا خۆ دناڤ هەوایدا دزڤریتەڤە بۆ ئەردی، گۆیەکا دی ب گۆشا 30^{o} دگەل ئاسۆیدا دهێتە هاڤێژتن.

لەزاتیا دەستپێکی چەندە کو پێدڤیە گۆیا دووێ پێ بهێتە هاڤێژتن دا بگەهیتە مەزنترین هەمان بلندی ئەوا گۆیا ئێکێ دگەهیتێ؟

ئەو پرسیارێن بەرسڤا درێژ هەی

15. زەلامەك ژ تۆپەکا مرۆڤ هاڤێژ ب گۆشا 45.0^{o} دگەل ئاسۆیدا و ب لەزاتیەکا دەستپێکی 25.0 m/s هاتە هاڤێژتن. تۆرەك بۆ ڤەگرتنا زەلامی ل دووریەکا ئاسۆیی 50.0 m ژ تۆپێ هاتە دانان. پێدڤیە بلندیا تۆرێ ژ جهێ تۆپێ چەندبیت دا زەلام ب سلامەتی بهێتە ڤەگرتن؟

ئەڤێ نموونێ بخوینە دا تو بشێی بەرسڤا پرسیارا 16 بدەی.

سێ بەرپرسێن کومپانیەکا فرینێ گێنگەشێ دکەن لسەر پێش ئێخستنا وەغەرا ب شیانێن مەزنتر ژلایێ وزێڤە.

بەرپرسێ (أ): ژبەرکو ئەرد ژ رۆژئاڤای بۆ رۆژهەلاتی دزڤریت، دشیانێن مەدایە (فرۆکێن راوەستیای) بکاربینین وەکی فرۆکێن هێلی کوپتەر یان گەمیێن ئەسمانی ئەڤێن ب شاوولی بەرەف سلال ژ نیویۆرك دەردکەڤن و بۆ چوار سەعەتا ل هەوا دمینن پاشی شاوولی بەرەف خوارێ دکەڤن و ل سان فرانسیسکۆ دادەن ژ ئەنجامێ زڤرینا ئەردی.

بەرپرسێ (ب): دشیانداپە ئەڤێ رێکێ بکاربینین بتنێ دوەغەرێن چوونێدا و زڤرین 20 سەعتا ڤەدکێشیت.

بەرپرسێ (ج): نەدشیانداپە مفا ژ ڤێ رێکێ بهێتە وەرگرتن، هزراخۆ دهاڤێژتنا گۆیەکێ دا بکە بۆ سلال ب ئاراستێ شاوولی، ئەو دزڤریتەڤە بۆ هەمان خالا برێکەفتنێ.

بەرپرسێ (أ): گۆ بۆ هەمان خال دزڤریتەڤە ژبەرکو زڤرینا ئەردی دەمیانا ڤی دەمیدا نە یا گرنگە.

16. کیش ژوان بەرپرسا یێ دروستە؟ و بۆچی؟ بەرسڤا خۆ د پەرەگرافەکیدا روون بکە.

یاسایێن نیوتنی بۆ لڤینێ

Newton's law of motion

تەکنیکارێن کۆمپانیا جنەراڵ موتورز ل هەرێما مەشیگان یا ئەمریکی لەیستۆکەکا تاقیکرنێ دانا پشت ستێرنێ ترۆمبێلەکا نوی. دەمێ ترۆمبێل تووشی ڤێککەفتنێ دبیت دگەل دەوروبەرێن خۆ، لەیستۆك دێ ل سەر لڤینا خۆ بۆ پێشیێ بەردەوام بیت و دێ ڤ داشبۆردێ ترومبێلێ کەڤیت. داشبۆرد ژ لایێ خۆڤە دێ ب هێزەکێ کارتێکرنێ ل لەیستۆکێ کەت و ئەڤە دێ بیتە ئەگەرێ لەزدانا وێ بۆ پێشتێ. هەر وەکی د نیگاریدا هاتیە ڕوونکرن. ئەڤ هەستیارێن دناڤ لەیستۆکێدا هەین هێز و لەزدانێن پەیدابووی ژ کردارێ ڤێککەفتنێ تۆمار دکەن.

یا دهێتە پێشبینکرن بجە بهێت

د ڤی بەندیدا دێ فێربیە شرۆڤەکرنا کارلێکرنێن دناڤبەرا تەنادا ب ڕێکا دەستنیشانکرنا هێزێن کارتێکەر. ب ڤێ چەندێ تو دێ شێی جۆرێ لڤینێن جوداجودا پێشبینکەی و تێبگەهی.

ئەوا گرنگ

هێزێن ڕۆلەکێ گرنگ د ئەندازێدا دگێریت. تەکنیکار هێزێن کارتێکەر و لەزدانێ د کردارێ ڤێککەفتنا ترۆمبێلادا ڤەدکۆڵن، ئەڤەژی ژ بۆ دیزاینکرنا ترۆمبێلێن زێدەتر دبێ مەترسیبن و سیستەمێن وان پتر کاریگەربن.

ناڤەڕۆکا بەندێ 3

گوهۆڕین د لڤینێدا
Changes in Motion

1-3 ئارمانجێن پشکێ

- چەوانییا کارتێکرنا هێزێ د لڤینا تەنەکێ دیارکریدا ڕوون دکەت.
- هێلکارییێن هێزا نیگار ڕوون دکەت.

هێز

تێگەهێ هێزێ بەهرا پترا جارا ڕامانا ڕاکێشانێ یان پاڵدانێ ددەت کو دشیاندایە هەردووکا لسەر تەنەکێ دیارکری بجهـ بینین. دەمێ گۆیەکێ دهاڤێژی یان پێهنەکێ لێددەی وی دەمی تو ب هێزەکا دیارکری کارتێکرنێ لێ دکەی. هەروەسا تو ب هێزەکێ کارتێکرنێ ل سەر وێ کورسیکێ دکەی ئەوا تو ل سەر ڕوینشتی. هێز force کارتێکرنەکا لێك گوهۆڕە دناڤبەرا تەنی و دەوروبەرێ ویدا.

هێز

ئەو کارتێکرنە ئەڤا کار دکەتە سەر تەنەکی، و دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینا ئاوایێ وی یێ ڕاوەستانێ یان لڤینێ.

هێز و گوهۆڕین د لەزاتییێدا

گەلەك جارا کارتێکرنا هێزەکێ د تەنەکیدا دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینێ د لەزاتیا ویدا. شێوێ 3-1 نموونا ل سەر ڤێ چەندێ دیار دکەت. و هەروەسا هێز تەنەکێ ڕاوەستیای دلڤینیت، و تەنەکی ژ لڤینێ دڕاوەستینیت، هەر وەکی ل دەمێ بکارئینانا برێکێ ترومبێلێ یان دەمێ ڤەگرتنا گۆیەکێ. و ئاراستێ لڤینا تەنی دگوهۆڕیت وەکی ل دەمێ گۆ ب ڕکدەی دکەڤیت و دەمێ ب ئاراستەیەکێ بەرەڤاژی ڤەدگەرییێت. هەروەسا چێدبیت هێز ببیتە ئەگەرێ گوهۆڕینێ د شێوێ تەنیدا بێی کو بلڤینیت، وەکی دەمێ گۆیەك لسەر دیوارەکی دهێتە گڤاشتن.

(أ) (ب) (ج)

شێوێ 3-1

هێز دشێت وەل تەنی بکەت کو (أ) دەست بلڤینێ بکەت، (ب) ژ لڤینێ براوەستیت، (ج) ئاراستێ لڤینێ بگوهۆڕیت.

یەکا پیڤانا هێزێ د سیستەمێ دەولەتی یێ یەکاندا

یەکا پیڤانا هێزێ د سیستەمێ دەولەتی (Si) دا نیوتنە. ئەڤەژی ڕێزگرتنە بۆ زانا ئیسحاق نیوتن (1642-1727) ژبەرکو داهێنانێن وی یێن زانستی بۆ ئەگەرێ تێگەهشتنەکا باشتر بۆ هێزێ و لڤینێ. یەکا (نیوتن) دهێتە پێناسەکرن کو چەندا وێ هێزێیە ئەوا دبیتە ئەگەرێ لەزدانەکێ تەمەتی ($1 m/S^2$) دەمێ کارتێکرنێ ل سەر تەنەکی دکەت بارستایا وی 1 Kg. کێشا هەر تەنەکی پیڤەرە بۆ چەندا هێزا کێشکرنێ ئەوا کارتێکرنێ ل سەر وی تەنی دکەت. کێش ئەنجامێ ڤەکێشانێیە دناڤبەرا بارستایا تەنی و بیاڤێ کێشکرنا تەنەکێ دی، وەکی گۆیا ئەردی بۆ نموونە.

هێز ب ژێکگرتنێ یان ژ دویرڤە کار دکەن

دەمێ سپرینگەکی ژێك ڕاکێشی تو درێژیا وی زێدە دکەی، و دەمێ عەرەبانەکێ پاڵدەی تو وێ دلڤینی، هەروەسا دەمێ گۆیەکێ دگری دێ ژ لڤینێ ڕاوەستیت دبێژنە ڤان هێزێن ڕاکێشانێ یان پاڵدانێ هێزێن ژێکگرتنی Contact Forces ، ژبەرکو ژ ئەنجامێ ژێکگرتنێ دناقبەرا دوو تەنادا پەیدا دبن. و یا بساناهیە ئاماژەی سەر ڤی جۆری ژ هێزا بدەین دەمێ ئاوایەکێ دیارکری شرۆڤە دکەین. جۆرەکێ دی ژ هێزا یێ هەی کو پێدڤی ژێکگرتنا کریاری دناقبەرا دوو تەنادا ناکەت، دبێژنێ هێزا بیاڤی Field forces . ئێك ژ نموونا ل سەر ڤێ هێزێ هێزا کێشکرنێیە. دەمێ تەنەك بەرەف ئەردی دکەڤیت دهێتە لەزدان ژ ئەنجامێ کارتێکرنا کێشکرنا ئەردی ل سەر. و ڕامانا وێ ژی ئەوە کو ئەرد ب هێزەکێ کارتێکرنێ ل سەر تەنی دکەت بێی کو پێکڤەنویسیان هەبیت. ژ هێزێن بیاڤی هێزا ژێك دویرکەفتن یان کێشکرنێیە دناقبەرا دوو بارگەیێن کارەبایی. تو دشێی کارتێکرنا ئەڤێ هێزێ تێبینی بکەی دەمێ پڤدانك پارچێن بچویك یێن کاغەزێ ڤەدگریت پشتی تە پڤدانك ب پرچا خۆ ڤەمالی، هەر وەکی د شێوێ (3-2) دا دیارە.

هێلکارییێن هێزا

ئەگەر ترۆمبێلەکا یاریا ب پاڵدانەکا دیارکری بەرەف پێش هاتە پاڵدان دێ بینی کو ب وێ لەزاتیێ ناچیت ئەوا وەردگریت ئەگەر ب پاڵدانەکا بهێزتر پاڵدەی. کارێگەریا هەر هێزەکێ ل سەر چەندا وێ دراوەستیت و چەندا هێزێ د پاڵدانا دوویێدا مەزنترە. و هەروەسا کارێگەرێ هێزێ ل سەر ئاراستێ وێ دراوەستیت. بۆ نموونە ئەگەر تە ترومبێل ژ پێشیا وێ پاڵدا ئەو دێ ب ئاراستەیەکێ جودا لڤیت ژ ئاراستێ لڤینا وێ دەمێ تو ژ دوماهیا وێ پاڵدەی.

هێز برەکا ئاراستەدارە

هێز برەکا ئاراستەدارە ژبەرکو کارێگەرێ وێ ل سەر چەنداتی و ئاراستێ وێ دراوەستیت. ئەو هێلکارییێن ئاراستەدارێن هێزا ب شێوێ تیراسە دیار دکەن دبێژنێ هێلکارییێن هێزا force diagrams ، هەر وەکی د شێوێ 3-3 (أ) دا. ڕەنگێ تیراسێن دەربرینێ ژ هێزا ددەن د ڤێ پەرتووکێدا یێ شینە، و دوێڤیا وێ ب وی تەنیڤە دهێتە گرێدان ئەڤێ کارتێکرنێ لێ دکەت. دشیاندایە ئەڤان هێلکاریا وەك ئالاف بکاربینین دەمێ ڤێککەفتنا شرۆڤە دکەین و د هندەك بارێن دیدا. هێزێن د هێلکارییێن هێزادا دهێنە نیگارکرن وەسا دیار دبیت کو هەمی کارتێکرنێ ل چەقێ سەنگێ (سەنگەرە) تەنی دکەن بێی بەرچاڤکرنا خالێن ڕاستەقینە یێن کارێگەریا وان یا کریاری.

هێلکاریێ هێزا

بۆ ڤەکۆڵینا تاقیکرنا ڤێککەفتنێ، ئەندازیار هێلکاریەکی نیگار دکەن کو تێدا ترومبێلەکا جوداکری ژ تەنێن دەوروبەرێ وێ ڕوون دکەت، پاشی وان هێزا دەستنیشان دکەن ئەوێن کارتێکرنێ لێ دکەن. هێلکارییێن هێزێن کار دکەنە سەر ترومبێلێ د شێوێ 3-3 (ب) دا کرداریێ ڤێککەفتنێ ڕوون دکەت هەر وەکی د شێوێ 3-3 (أ) دا.

هێزا ژێکگرتنێ

ئەو هێزە ژ ئەنجامێ ژێکگرتنا ڕاستەوخۆ دناقبەرا دوو تەنادا پەیدا دبیت.

هێزا بیاڤی

هێزە دناقبەرا دوو تەنادا هەر چەندە چ ژێکگرتنا ڕاستەوخۆ دناقبەرا واندا نەبیت.

شێوێ 3-2

بیاڤێ کارەبێ ل دەوروبەرێن پڤدانکێ دبیتە ئەگەرێ هێزەکا کێشکرنێ بۆ کاغەزکێن بچویك.

هێلکارییێن هێزا

هێلکارییێن تەنانە د ئاوایەکێ دیارکریدا، و ئەو هێزێن کارتێکرنێ لێ دکەن.

شێوێ 3-3

أ– تیرێن د هێلکاریێ هێزادا هەمی هێزێن کارتێکەر د هەمی تەنادا دنوینیت.

ب– هێلکاریێ هێزێن کارتێکرنێ ل سەر ئێك تەن ڕوون دکەت ئەوژی د ڤێ جارێدا ترومبێلە.

لێ بتنێ ترۆمبێل و هێزێن کارتێکرنێ لێ دکەن دیار دکەت. و ئەو هێزێن ترۆمبێل پێ کارتێکرنێ دکەتە سەر تەنێن دی د هێلکاریێ هێزادا لبەرچاڤ نەهاتیە وەرگرتن، ژبەرکو کارتێکرنێ ناکەنە سەر لڤینا ترۆمبێلێ. دشیاندایە هێلکاریێ هێزا بهێتە بکارئینان بۆ شرۆڤەکرنا کارتێکرنا وان د لڤینا تەنەکی بتنێ دا. ئەوژی وەکی هێلکاریێن دی یێن ئاراستەداران دهێنە کۆمکرن و شرۆڤەکرن. وێنەیێ د شێوێ 3-4 (أ) دا ترۆمبێلەکێ نیشاددەت کو ب کرێنەکێ دهێتە ڕاکێشان و ل ژێر کارتێکرنا چەند هێزەکان دایە. کرێن ب هێزەکێ ب ئاراستێ وەریسی کارتێکرنێ ل ترۆمبێلێ دکەت، و ڕێك ب هێزەکا دی کارتێکرنێ لێدکەت و هەروەسا هێزا کێشکرنێ ژی کارتێکرنێ ل سەر ترۆمبێلێ دکەت. پەیوەندی دناڤبەرا وان هێزادا هاریکاریا وەسفکرنا لڤینا ترۆمبێلێ دکەت د دەمێ ڕاکێشانێدا. هێلکاری هەمی هێزێن کارتێکەر د ترۆمبێلێدا ڕوون دکەت و وەسا کو هەمی هێز کارتێکرنێ ل سەر چەقێ سەنگێ وێ دکەن.
بۆ نیگارکرنا هێلکاریێ هێزێن کارتێکەر ل سەر ترۆمبێلێ پێدڤییە تو ترۆمبێلێ جوداکەی و هەمی هێزێن کارتێکەر دیار بکەی.

هێلکارییێن هێزێن کارتێکەر د تەنیدا، تەنی جودا دکەن و هێزێن کارتێکرن لێکری دیار دکەن.

شێوێن 3-4 ژ (ب) هەتا (و) هەمی پێنگاڤێن پێدڤی بۆ نیگارکرنا هێلکاریێ هێزێن کارتێکەر لسەر ترۆمبێلێ دیار دکەت. پەیڕەوکرنا ڤان پێنگاڤێن گشتی هاریکاریا تە دکەت د نیگارکرنا هەر هێلکاریەکێ هێزا و جوداکرنا هەر تەنەکی، و دیارکرنا هێزێن کارتێکەر د هەر ئاوایەکیدا. بەری دەست ب دیارکرنا هێزێن کارتێکەر بکەی د بارەکێ تایبەتدا هێلکاریەکی نیگار بکە کو تەنێ جوداکری ئەڤێ خواندنا مە ل سەر ڕوون بکەت هەر وەکی د پێنگاڤا (ب) دا، و باشترە وێنەیەکێ سادە نیگار بکەی کو هندەك تایبەتمەندی تێدا هەبن هاریکاریا تە بکەت د دیارکرنا تەنیدا. د ڤی باریدا ترۆمبێلێ ب پەیکەرەکێ سادە دێ نوێنی، و ب ئاوایەکێ وەکی ئاوایێ وێ ئەڤێ د وێنەیدا دیار، ئەڤەژی هاریکاریا تە دکەت ل سەر نیگارکرنا تیرا ئەڤێن دەربڕینێ ژ هێزا دکەن د ئاراستێن دروستدا. د ڤێ پەرتووکێدا، و د بەهرا پتر باراندا ئەم تەنا ب وان شێوا دنوێنین کو هاریکاریا مە بکەت ئەم بنیاسین، ئەوژی بازنەیان یان چوارگۆشەیان یان خالا بکاردئینین.

چالاکییەکا کرداری
یا بلەز

هێز و گوهۆڕین د لڤینێدا

کەرەستە

1. ترۆمبێلا یاریا.
2. پەرتووك.

ترومبێلەکا یاریا و پەرتووکێ بکاربینە بۆ نواندنا ڕوویدانا ڤێککەفتنێ دناڤبەرا ترۆمبێلێ و دیواریدا. تێبینیا لڤینا ترۆمبێلێ بکە بەری و پشتی ڤێککەفتنێ. چەند گوهۆڕینا د لڤینا ترۆمبێلێدا دیار بکە وەکی گوهۆڕینا ئاراستێ لەزاتیێ و چەندا وێ. خشتەکی ب وان هەمی گوهۆڕینا بنڤیسە، و بزاڤێ بکە وان هێزێن دبنە ئەگەرێ گوهۆڕینا بنیاسە. هێلکاریەکی بۆ هێزێن ڤێککەفتنێ نیگار بکە.

شێوێ 3-4

پێنگاڤێن پەیڕەوکری د نیگارکرنا هێلکاریێ هێزێن کارتێکەر د ترۆمبێلا دیار د شێوێ (أ) دا، ڕوونکریە ژ (ب) هەتا (و).

(ب)

5800 N

(ج)

پێنگاڤا دهێت ئەوژی نیگارکرن و هێماکرنا تیراسێن ئاراستەدارایە ئەڤێن دەربڕینێ دکەن ژ هەمی هێزێن دەرەکی یێن کارتێکەر ل سەر تەنی. هێلکاری د (ج) دا وێ هێزێ دیار دکەت ئەوا وەریسێ ڕاکێشانێ پێ کار دکەتە سەر ترۆمبێلێ. تیراسە ژ چەقێ ترۆمبێلێ دەردکەڤیت ژبەرکو هەمی هێزێن د ڤێ نموونێدا کار دکەنە سەر چەقێ سەنگێ ترۆمبێلێ. یا گرنگ ئەوە کو چەندا وێ هێزێ دیار بکەین ئەوا تیراسە دنوێنیت دا ژ هێزێن دی جودا بکەین. چەندا هێزێ ئەڤا وەریس پێ کار دکەتە سەر ترۆمبێلێ 5800N ، و تیراسە ئاراستێ هێزا ڕاکێشانا وەریسی دیار دکەت. بڕا هێزا کێشکرنێ ئەڤا کار دکەتە سەر ترۆمبێلێ 14700N ب ئاراستێ چەقێ ئەردی هەر وەکی د شێوێ (د) دا. و ڕێك کار دکەتە سەر ترۆمبێلێ ب هێزەکێ بەرەف سلال چەندا وێ 13690N . هەر وەکی د شێوێ (هـ) دا. و ژبەر ژێکگرتنا دناڤبەرا ڕێکێ و تایرێن ترۆمبێلێدا، هەروەسا ڕێك ژی کار دکەتە سەر ترۆمبێلێ ب هێزەکا لێکخشاندنێ بەرەف پاش یەکسانە ب 775N ، هەر وەکی د شێوێ (و) دا. شێوێ (و) و وێنەیێ فوتوگرافی یێ ترۆمبێلێ هەمبەر ئێك بکە. هەر چەندە وەسا دیارە کو هەردوو وێنە ژێك جودانە لێ گەلەك وەك هەڤی دناڤبەرا واندا هەنە. و پاشی دێ بینی کا چەوا دناڤ هێلکاریێ هێزادا پێزانینێن فیزیایی دهەلگرتینە پتر ژ کو وێنەیەکێ فوتوگرافی یێ ڕاستەقینە هەلبگریت. هێلکاریێ هێزا دهێتە بکارئینان بۆ زانینا بەرئەنجامێ هێزێن کارتێکەر ل سەر تەنەکی، ئەوژی بکارئینانا یاسایێن شرۆڤەکرنا ئاراستەیی ئەڤێن د بەندێ (2)دا.

(د)

(هـ)

(و)

13 690 N

5800 N

775 N

14 700 N

وێنەی 3-4 (د– هـ–و)

پێداچوونا پشکا 3-1

1. سێ نموونا ل سەر هەر ئێك ژ ئەڤێن دهێن بینە:

أ. هێزا شیانێ ددەتە تەنەکی کو دەست ب لڤینێ بکەت.

ب. هێزا تەنەکی ژ لڤینێ ب ڕاوەستینیت.

جـ. هێزا ئاراستێ لڤینا تەنەکێ دیارکری دگوهۆڕیت.

2. دوو نموونا بینە ل سەر هێزێن بیاڤی ئەڤێن د ڤێ پشکێدا هاتینە ڕوونکرن، و دوو نموونا ل سەر هێزێن ژێکگرتنێ ئەڤێن تو د ژیانا خۆ یا ڕۆژانەدا دبینی. ڕوون بکە کا چەوا تو دێ زانی کو ئەو هێزن.

3. یەکا هێزێ د سیستەمێ SI دا چییە؟ ئەڤێ یەکێ لپەی یەکێن بنەمایی بنڤیسە.

4. ژبەر چ هێز ب بڕەکا ئاراستەدار دهێتە دانان؟

5. هێلکاریێ هێزێن کارتێکەر نیگار بکە ل سەر گۆیەکا پێهن لێدای؟ وەسا دانە کو ئەو هەردوو هێزێن کار دکەنە سەر گۆیێ هێزا کێشکرنێیە و هێزا لێدانێیە.

6. **ڕاڤەکرنا هێلکارییێن ڕوونکرنێ**: هێلکاریێ هێزێن د شێوێ 3- 4 (أ)دا ڤەکۆڵە. هێلکاری نیگار بکەڤە و هەر ئاراستەدارەکی ناڤ بکە دگەل وەسفکرنا هێزێ ئەڤا دنوێنیت. د هەر بارەکیدا، وی تەنی دیار بکە ئەڤێ هێزێ دئێخیتە سەر، و وی تەنی دیار بکە ئەڤێ هێز دکەڤیتە سەر.

پشکا 2-3

یاسا ئێکێ یا نیوتنی

Newton's first law

بارێ خۆنەگوهۆڕین

2-3 ئارمانجێن پشکێ

- پەیوەندیێ دناڤبەرا لڤینا تەنەکی و بەرئەنجامێ هێزێن دەرەکی یێن کارتێکرنێ لێ دکەت ڕوون دکەت.
- بەرئەنجامێ هێزێن دەرەکی دەستنیشان دکەت کو کارتێکرنێ لسەر تەنەکی دکەن.
- مەرەجێن هەڤسەنگبوونا تەنەکێ دیارکری دیار دکەت.

هەلیکوپتەرا ئاڤێ ئەوا لسەر بالیفکا هەوایێ هنداڤی رویێ ئاڤێ دزەلیێت هەر وەکی دشێوێ 3-5 دا نموونەیەکە کو زانا ڤەکۆلینێ لسەر دکەن بۆ زانینا کاریگەرێ هێزا لسەر لڤینا تەنا.

ل دەستپێکێ پێدڤیە لڤینا تەنی بهێتە خواندن بەری هێز کارتێکرنێ لێ بکەت. و ئێك ژ خەلەتیێن بەربەلاڤ، باوەرکرنە کو تەن دێ مینیت راوەستیایی ئەگەر چ هێز کارتێکرنێ لێ نەکەن، و بۆ پشت ڕاست بوون ژ ڤێ گوتنێ دێ تەحسینا قالبەکێ لسەر ڕوییێن جودا جودا خوینین. ئەگەر تە قالبەك لسەر بەرکەکا ستویر پالدا ئەو دێ تەحسیت لێ بلەز دێ راوەستیت. بەلێ ئەگەر هەمان تەن و ب هەمان هێز مە لسەر ڕویەکێ حولی پالدا ئەو دێ ب دوریەکا درێژتر تەحسیت. بەری کو راوەستیت.

شێوێ 3-5

هەلیکوپتەرا ئاڤێ hovevcraft لسەر بالیفکا هەوایێ هنداڤی رویێ ئاڤێ دزەلیێت.

زانا گالیو ل سالا(1630) دا گەهشتە وێ ئەنجامێ کو ئەو قالبێ لسەر رویەکێ تمام حولی و ب نەبوونا چ هێزێن دەرەکی دێ هەتا هەتایێ تەحسیت. وبۆ وی دیاربوو کو سروشتێ تەنا ئەوە دێ بەردەوام بیت لسەر وێ لڤینا وەردگریت، ونە ژ سروشتێ وێیە کو بزاڤێ بکەت وێ لڤینێ براوەستینیت.

زانا نیوتن ل سالا (1687) ئەڤ دەسپێکە پێش ئێخست و پشتی هینگێ ب یاسا ئێکێ یا نیوتنی بۆ لڤینێ هاتە نیاسین.

یاسا ئێکێ یا نیوتنی

تەنێ راوەستیای ب راوەستیایی و تەنێ لڤیای ب لڤیایی و ب هەمان لەزاتی (چەند و ئاراستە) دمینیت ئەگەر بەر هەنگاری کاریگەرێ هێزەکا دەرەکی نەبیت کو نەچارکەت ئەو بارێ تێدا بگوهوریت.

و دبێژنە نگڤەچونا تەنی بۆ نەگوهارتنا بارێ لڤینا وی بارێ خو نەگوهۆڕین inertia. و گەلەك جارا دبێژنە «یاسا ئێکێ یا نیوتنی» یاسا بارێ خونەگوهۆڕین چنکو بەحسێ وێ چەندێ دکەت کو تەن لەزاتیا خو یان بارێ ڕاوەستیانا خۆ دپارێزیت دەمێ هێزێن دەرەکی کارتێکرنێ لێ نەکەن.

بارێ خۆنەگوهۆڕین

نکڤەچوونا تەنیە بۆ پاراستنا بارێ لڤینا خۆ.

و دشیانداینە یاسا ئێکێ یا نیوتنی ب ڤێ ڕێکاریا دهێت دارێژین:

دەمێ بەرەنجامێ هێزێن کارتێکرنێ ل تەنەکی دکەن، دبیتە سفر، دێ لەزدانا وی (گوهۆڕین د لەزاتیا تەنیدا) بیتە سفر.

سەرجەمێ هێزێن کارتێکەر د تەنەکیدا دبیتە بەرەنجامێ وان هێزا

وەسا دانە کو ترۆمبێلەك ب لەزاتیەکا نەگۆهوڕ دچیت. دەڤێ یاسا ئێکێ یا نیوتنی دبێژیت کو پێدڤیە بەرەنجامێ هێزێن کارتێکەر ل سەر ترۆمبێلێ ببیتە سفر. شێوێ 3-6 دیاردکەت کو گەلەك هێز کارتێکرنێ ل ترۆمبێلی دکەن ل دەمێ چوونێدا. هێزا $\vec{F}_{\text{بۆپێشیێ}}$ ئەو هێزە ئەوا ڕێك پێ تایرێن ترومبێلێ بۆ پێشیێ پالدەت.

و هێزا بەرگریێ $\vec{F}_{\text{بەرگری}}$ ئەوا ب ئاراستەیەکێ بەرەڤاژی کارتێکرنی ل سەر دکەت، کو ئەو ژی پشکەك ژێ ژ ئەنجامێ لێکخشاندنێ پەیدا دبیت دناڤبەرا تایرێن ترومبێلێ و ڕێکێدا. و پشکا دی ژ ئەنجامێ بەرگریا هەوای پەیدا دبیت. و ئاراستەدارێ $\vec{F}_{\text{کێشکرن}}$ هێزا کێشکرنێیە ئەڤا ترومبێلێ بەرەڤ خارێ دکێشیت. و هێزا $\vec{F}_{\text{ڕێك لسەر ترۆمبێل}}$ ئەو هێزە ئەوا ڕێك پێ کارتێکرنێ ل ترۆنبێلێ دکەت بو سلاڵ.

شێوێ 3-6

چەند هێزەکێن کارتێکەر لسەر ترۆمبێلێ هەنە، سەر ڤێ چەندێرا کویێ ئاراستەیی یێ وان سفرە ژبەرهندێ ترۆمبێل ب لەزاتیەکا نەگوهۆڕ دچیت یان دێ مینیت دباری ڕاوەستیانێدا.

دا ئەم تێبگەهین کا چەوا ترۆمبێل ب لەزاتیەکا نەگوهۆڕ دچیت و ل بن کاریگەریێ ڤان هژمارا هێزا، پێدڤییە ئەم هێزێن دەرڤە و بەرنجامێ هێزێن دەرڤە ژێک جودا بکەین. هێزێن دەرڤە ئەو هێزن کو کارتێکرنێ ل تەنی دکەن ژ ئەنجامێ کارلێکرنا وی دگەل ئێك ژ تەنێن دەوروبەرێ وی. هەر چار هێزێن دیار دشێوێ 3-6 دا هێزێن دەرڤەنە کارتێکرنێ ل ترۆمبێلێ دکەن، و بەرەنجامێ هێزا net force کومکرنەکا ئاراستەییە بۆ هەمی هێزێن کارتێکرن ل سەر تەنی کری، و ئەڤە ژی زەقلێ هێزەکا بتنێ یە کو کاریگەریێ هەمی هێزێن دەرڤە تێدا کوم دبن.

ئەگەر هەمی هێزێن دەرڤە ئەوێن کارتێکرنێ ل سەر تەنەکی دکەن ددیاربن، دشیاندایە بەرەنجامێ وان هێزا بزانین بکارئینانا ڕێکا ئاراستەدارا.

بەرەنجامێ هێزا زەقلێ هێزەکا بتنێ یە ئەوا کاریگەرەکی لسەر تەنی پەیدا دکەت هەمان کاریگەریێ هەمی هێزێن دی پێکڤەیە. هەر چەندە چارهێزێن دەرڤە کارتێکرنێ ل ترۆمبێلێ دکەن هەر وەکی د شێوێ 3-6 دا، ترۆمبێل لسەر لەزاتیا خۆ یا نەگوهۆڕ د مینیت ژبەرکو کۆمکرنا ئاراستەیی بۆ ڤان هێزا سفرە.

بارستایی پیڤەرە بۆ باریێ خۆنەگوهۆڕینێ

هەزربکە گۆپەکا سەبەتێ و گۆپەکا تەنسێ برۆخ ئێکڤەنە لسەر ئەردی و دباریێ ڕاوەستیانێدانە. یاسا ئێکێ یا نیوتنی دبێژیت کو هەردوو گۆ دێ مینن دباریێ ڕاوەستیانێدا، ژبەر کو بەرەنجامێ هێزێن کارتێکەر دهەر ئێك ژواندا سفرە.

ئەگەر هەر ئێك ژ وان ب هەمان ڕێکتی و ب هەمان هێز بهێنە لێدان، دێ گۆپا تەنسێ پتر هێتە لەزدان ژ گۆپا سەبەتێ، ژبەر کو بارنەگوهۆڕینا گۆپا تەنسێ کێمترە ژ یا گۆپا سەبەتێ.

ژڤێ سەرهاتیێ ئەم دەرئەنجام دکەین کو بارنەگوهۆڕینا تەنەکی ڕاستەوانە دگەل بارستاییا وی دگوهریت. چەند بارستاییا تەنی مەزنتربیت لەزدانا وی کێمترە، ژ ئەنجامێ کارتێکرنا هەمان هێزێ لسەر وان.

و هەروەسا چەند تەن سڤکتربن لەزدانا وان مەزنترە دەمێ ب هەمان هێز کاریگەردبن. ژبەر هندێ بارستایی پیڤەرە بۆ برا ماددەی ئەوا تەن ژێ پەیدابووی، یان پیڤەرە بۆ بارنەگوهۆڕینا وی تەنی.

بەرەنجامێ هێزا net force

ئەو هێزا بتنێ یە ئەوا کاریگەریێ وی بەرامبەری کاریگەریێ هەمی هێزێن دەرڤەیە ئەوێن کارتێکرنێ ل تەنەکێ ڕەق دکەن.

چالاکییەکا کرداری

یا بلەز

بارنە گوهۆڕین

کەرەستە

- ✓ بارهەلگرەکا یاریا.
- ✓ کومەلەکا گۆپێن بچووك دبارستەیدا ژێك جودا

ڕێنماییێن سلامەتیێ

ب ڤێ تاقیکرنێ ڕابە دویر ژ دیوارا یان ئاقمالییێ ئەوێن چێدبیت تێك بچن.

گۆپا بچووك دناڤ سندوقا بارهەلگرێدا دانە، بارهەلگری ل سەر ئەردی پالدە بەرەڤ دیوارەکی یان بەربەستەکی دی. تێبینیا گۆپێ بکە دەمێ بارهەلگر ڤ دیواری دکەڤیت

ب چەند هەولدانێن دی ڕابە ب دانانا گۆپێ ل چەند جهێن جودادا ژ بارهەلگرێ، جارەکێ ل نیڤەکا وێ و جارەکا دی لپێشیا وێ هەولدانا دووبارەکە بکارئینانا گۆپێن دبارستەیدا دجیاواز و ئەنجاما هەمبەر ئێك بکە. تاقیکرنێ بکە ب لەزاتیێن جیاواز و ئەنجاما هەمبەر ئێك بکە.

نموونا 3 (أ)

دیارکرنا هێزا بەرەنجام

ڕاهێنان

کارزانی پەرتووکا خۆ ل سەر مێزەکێ بجه هێلا کو مێز یا خویله دگەل ئاسۆی ب گۆشا 35° . هێلکاریێ هێزێن تەنێ سەربەست ئەڤێ ل لایێ چەپێ هێزێن کارتێکەر ل سەر پەرتووکێ دیاردکەت، بەرەنجامێ وان هێزێن کارتێکەر لسەر پەرتووکێ بهەژمێرە؟

$F_{\text{مێزا لسەر پەرتووکێ}} = 18N$

$F_{\text{لێکخشاندن}} = 11N$

$F_{\text{کێشکرن}} = 22N$

شرۆڤە

1. دزانم

دێ ڕاهێنانێ دەمە نیاسین و دێ گوهورینا دیارکەم.

دیار $F_{\text{کێشکرن}} = 22N$

$F_{\text{لێکخشاندن}} = 11N$

$F_{\text{مێزا لسەر پەرتووکێ}} = 18N$

نەدیار $F_{\text{بەرەنجام}} = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ سیستەمێ پۆتانێن گونجای بۆ هێلکاریێ هێزا هەلبژێرم.

تەوەرێ x تەریب بۆ نشیڤیێ مێزێ هەلبژێرم و تەوەرێ y یێ ستوون بیت ل سەر، هەر وەکی د شێوێ (أ) دا. لڤێ هەلبژارتنا گونجای کێشا پەرتووکێ هێزا بتنێ یە ئەوا پێدڤی شرۆڤەکرنێ دا بکەڤیتە سەر تەوەرێن x و y ، کو هێزێن دی دکەڤنە سەر ئێك ژ هەر دوو تەوەرا.

شێوێ أ

3. دێ هەژمێرم

هەردوو پێکهێنەرێن x و y بۆ هەمی ئاراستە دێ هەژمێرم.

هێلکاریەکێ وەکی د شێوێ (ب) دا دێ نیگارکەم بۆ هەژمارتنا هەردوو پێکهێنەرێن x و y بۆ ئاراستەدارێ $\vec{F}_{\text{کێشکرن}}$. ژبەر کو ئاراستەدارێ کێشێ یێ ستوونە لسەر روویێ ئەردی، و نشیڤی ب گوشا 35° دگەل روویێ ئەردی یێ خویله، گۆشا دناڤبەرا ئاراستەدارێ کێشێ و تەوەرێ x گۆشا سێیێ یە د سێگۆشا گۆشە ستویندا ئەوژی یەکسانە بـ 55° .

شێوێ ب

$$\cos\theta = \frac{F_{\text{کێشکرن } x}}{F_{\text{کێشکرن}}} = \frac{F_{g,x}}{F_g}$$

$$F_{g,x} = F_g \cos\theta = (22N)(\cos 55) = 13\ N$$

$$\sin\theta = \frac{F_{\text{کێشکرن } y}}{F_{\text{کێشکرن}}} = \frac{F_{g,y}}{F_g}$$

$$F_{g,y} = F_g \sin\theta = (22N)(\sin 55) = 18\ N$$

شێوێ ج

ئەڤان هەردوو پێکهێنەر ل سەر هێلکاریێ هێزا دێ زێدەکەم هەر وەکی دشێوێ (ج) دا. بەرەنجامێ هێزا دێ ب هەر ئێك ژ هەردوو ئاراستەیێن x و y هەژمێرم. دشێوێ (د) دا هێلکاریەکی دی یێ هێزا بۆ پەرتووکێ دیاردکەت کو هێز ب دوو ئاراستا x و y کاردکەن.

ب ئاراستێ x : $\Sigma F_x = F_{gx} - F_{\text{لێکخشاندن}}$

$$\Sigma F_x = 13N - 11N = 2.0N$$

شێوێ د

بو ب ئاراستێ y:

$$\Sigma F_y = F_{\text{مێزی لسەر پەرتووکێ}} - F_{g,y}$$

$$\Sigma F_y = 18N - 18N = 0.0N$$

4. دێ هەلسەنگینم

بەرەنجامێ هێزێن دەرڤە دێ دیارکەم چەندا بەرەنجامێ هێزا ب ئاراستێ y یەکسانە بـ سفرێ، ژبەر هندێ بەرەنجامێ هێزێن دەرڤە دێ تنێ ب ئاراستێ x ێ پۆزەتیڤ بیت. و چەندا وێ $F_{\text{بەرەنجام}} = 2\ N$، هەر وەکی دشێوێ (هـ) دا. ژبەر هندێ پەرتووک بەرەف بنێ نشیڤی بلەز دکەڤیت.

شێوێ هـ

بەرابەرکرنا 3 (أ)

دیارکرنا هێزا بەرەنجام

1. زەلامەک سندۆقەکێ رادکێشیت ب هێزەکێ چەندا وێ 70.0N و بگۆشا 30.0° دگەل ئاسویدا یا خویلە. هەردوو پێکهێنەرێن هێزێ x و y بهەژمێرە.
2. هەلدانا بایەکی دبیتە ئەگەرێ کەفتنا سێڤەکێ ژ دارەکێ. ددەمێ کەفتنێدا سێڤ توشی هێزەکا کێشکرنێ دبیت چەندا وێ 2.25N بەرەف خارێ، و یا ب هێزا 1.05N بەرەف لایێ راستێ پالدەت. چەند و ئاراستێ بەرەنجامێ هێزێن کارتێکرنێ ل سێڤی دکەن بهەژمێرە؟
3. بـا گەمیەکا چارۆکەدار ب هێزا 452N بەرەف باکووری پالدەت، و تەووژمێ ئاڤێ ب هێزا 325 N بەرەف رۆژهەلاتی کار تێکرنێ لێ دکەت. چەند و ئاراستێ بەرەنجامێ هێزێن کاردکەنە سەر گەمیێ بهەژمێرە.

فیزیا و ژیان

قاییشا سلامەتیێ

مەبەست ژ قایشا سەلامەتیێ نەهێلانا هەنگافتنێن ترسناکە ئەوژی ب گرێدانا سیارییە دجهێ ویدا ئەگەر ڤێککەفتن روویدا، یان راوەستانەکا ژ نشکەکێڤە، یان چەپدان ب لەزاتی ل دوریانەکێدا دەمێ راوەستانەکاژ نشکەکێڤە، ژ ئەگەرێ بارنە گوهوینێ سیار بەرەف پێشڤە دهێتە پالدان، و دهەمان دەمدا هاریکاریا قفل بوونا قایشا سلامەتیێ دکەت، ب ڤێ چەندێ سیار د جهێ خۆدا دمینیت. شێوێ ل لایێ چەپێ چەوانیا کارکرنا ئێك ژ جۆرێن قاییشا سلامەتیێ روون دکەت. د ئاوایەکێ ئاساییدا ددانوکێن ئاشئاشوکی ئازادانە دزڤرن دا قایش ب هەردوو ئاراستا لدۆر چەرخەتوکی بزڤریت.

و د دەمێ ڤێککەفتنێدا ترۆمبێل بلەز دراوەستیت، و ئەو بارستایا مەزن ئەڤا دبن کۆشنیدا دێ بەردەوام بیت لسەر تەحسینا خۆ بەرەف پێشڤە ژ ئەنجامێ بارنەگوهۆڕینا وێ. وئەو پارچا دناڤبەرا بارستایێ و شڤشا ئاسنی هاریکاریا شڤشێ دکەت کو لدۆر تەوەرێ خۆ بزڤریت، بڤێ چەندێ ددانوکێت ئاشئاشوکی دێ دجهێ خۆدا جهگربن. د وی دەمیدا قایش ژ لڤینێ دێ راوەستیت، وسیار د جهێ خۆدا دێ تەبتیت.

دەمێ ترۆمبێل ژ نشکەکێ ڤە دراوەستیت، ژ ئەگەرێ بارنەگورینێ ئەو بارستا مەزنا دبن کوشنیدا دێ لسەر لڤینا خو بەردەوام بیت، ژبەر هندێ قاییشا سلامەتیێ دێ قفل بیت

هەڤسەنگی

دبێژنە بارێ تەنێن بەلڤ د جهێ خودا، یان ئەڤێن ب لەزاتیەکا نەگۆڕ دچن، بارێ هەڤسەنگیێ equilibrium. ئەو مەرجێ پێدڤیە جێبەجێ ببیت بۆ هەڤسەنگیێ یاسا ئێکێ یا نیوتنی ل سەر ڤێ چەندێ دبێژیت:– پێدڤیە بەرەنجامێ هێزێن کارتێکەر لسەر تەنەکێ هەڤسەنگ ببیتە سفر. تەن دێ دبارێ هەڤسەنگیێ دابیت دەمێ کۆمکرنا ئاراستەیی بو وان هێزێن کارتێکەر ل سەر سفر بیت، بساناهیترین رێك بۆ زانینا هەڤسەنگیا تەنەکی یان نە هەڤسەنگیا وی ئەو ژی ب وەرگرتنا سیستەمێ پۆتانایە و شرۆڤەکرنا هێزایە ل سەر هەردوو تەوەرێن x و y . دەمێ کۆمکرنا هێزا ل سەر هەردوو تەوەرا x و y سفر بیت $(\sum F_x =0 ,\sum F_y =0)$ ، دێ کۆمکرنا ئاراستەیی بۆ هەمی هێزێن کارتێکەر لسەر تەنی بیتە سفر، و تەن دێ دبارێ هەڤسەنگیێ دابیت.

هەڤسەنگی

ئەو بارە کو تێدا لڤینا تەنی ناهێتە گوهۆڕین.

پێداچوونا پشکا 2-3

1. ئەگەر ترۆمبێلەك بەرەف رۆژئاڤای ب لەزاتیەکا نەگۆڕ تەمەتێ 20m/s بچیت، بەرەنجامێ هێزێن دەرڤەیێن کارتێکرنێ لێ دکەن چەندە؟
2. ترۆمبێلەك ل ژووردانیەکی دهێتە خار دبن کاریگەرێ هێزەکا تەمەتی 3674N . ئەو هێزا پێدڤی ستۆپ بکاربینیت چەندە دا ترۆمبێل بشێت ب لەزاتیەکا نەگوهۆڕ بچیت؟
3. ئەو پشکنەرێ دلەشێ لەیستۆکا تاقیکرنێدا هاتیە دانان بەرەنجامێ هێزێن دەرڤەیێن کارتێکرنێ ل لەیستۆکێ دکەن تۆمار دکەت. دمەیانا کردارا ڤێککەفتنێدا. ئەگەر لەیستۆك ب هێزەکێ بۆ پێشیێ بهێتە هاڤێژتن تەمەتی 130.0N و دهەمان دەمدا توشی ڤێکەفتنەکێ بۆ ژتەنیشتێڤە ب هێزەکا تەمەتی 4500.0N ، ئەو هێزا پشکنەر تۆماردکەت چەندە؟
4. ئەو هێز چەندە ئەوا ڤاییشا سلامەتیێ پیدڤییە لسەر لەیستۆکێ پەیدا کەت د پرسیارا (3) دا د لەیستۆکێ کوشنیدا بتەبینیت؟
5. **هزرەکا ڕەخنەگر:** ئەرێ چیدبیت تەنەکێ دیارکری دبارێ هەڤسەنگیێ دا بیت ئەگەر تووشی کارتێکرنا هێزەکا بتنێ بوو؟

پشکا 3-3

هەردوو یاسایێن نیوتنی یا دووێ و سیێێ

Newton’s second and third laws

یاسا دووێ یا نیوتنی

پەیوەندیا لەزدانێ بهێز و بارستاییڤە

3-3 ئارمانجێن پشکێ

- لەزدانا تەنەکی لپەی بارستەیا وی و بەرەنجامێ هێزێن دەرڤەیێن کارتێکرنێ لێ دکەن وەسف دکەت.
- پێشبینیا ئاراستە و چەندا لەزدانێ دکەت ئەڤا پەیدادبیت ژ هێزەکا بەرەنجاما دیار یا ژدەرڤە.
- هەردوو هێزێن کار و کاردانێ دیار دکەت.

ئەگەر ترۆمبێلەکا ڕاوەستیای ل سەر ڕێکەکا راست بهێتە پاڵدان پشتی برێکێ وێ هاتیە بەردان، هەر وەکی دشێوێ 3-7 دا، بەرەنجامێ هێزێن دەرڤە دبیتە ئەگەرێ زێدەبوون دلەزاتیا ترۆمبێلێدا و پاشی لەزدان ژێ پەیدا دبیت. ئەگەر تە بتنێ ترۆمبێل پاڵدا، ئەو لەزدانا ژێ پەیدادبیت دێ گەلەکا کێم بیت، تو دێ پێدڤی دەمەکێ درێژ بی دا تێبینیا زێدەبوونێ بکەی د لەزاتیا ترۆمبێلێدا. ئەگەر چەند هەڤالا هاریکاریا تەکر دپاڵدانا ترۆمبێلێدا بەرەنجامێ هێزێن ل سەر ترۆمبێلێ دێ گەلەك زێدەبیت، و لەزاتیا ترۆمبێلێ بلەز دێ زێدەبیت، دێ ل سەر تە پێدڤی بیت کو تو بکەیە غار دا ڤێرا بگەهی. ئەڤە ژی رویدەت ژبەرکو لەزدانا تەنی راستەوانە دهێتە گوهارتن دگەل بەرەنجامێ هێزێن دەرڤە یێن کارتێ دکەن. ئەگەر گۆیا سەبەتێ و گۆیا تەنسێ ب هەمان هێز بهێنە پاڵدان، گۆیا تەنسێ ب پلەیەکا مەزنتر ژ گۆیا سەبەتێ دێ بلەز کەڤیت. و هەروەسا ترۆمبێلا بچویك ب پلەیەکا مەزنتر ژ ترۆمبێلا ڤەگوهاستنێ یا مەزن بلەز دکەڤیت، ئەگەر هەردوو بەرهەنگاری هەمان هێز ببن. ئەو تەنێ بارستەیا وی کێم بیت پێدڤی هێزەکا کێمترە ژ پێدڤیا تەنێ بارستەیا وی مەزن بیت، دا هەردوو ب هەمان لەزدان بلڤن، ژبەر کو تەنێ بارستەیا وی کێم بارنەگوڕینا وی کێمترە و دێ شێت کێمتر مینیت ل سەر بارێ لڤینا خو ژ وی تەنێ بارستەیا وی مەزنتر. ژوێ چەندێ بۆ مە دیاردبیت کو بارستە ژی کار ل سەر لەزدانێ دکەت.

پەیوەندی دناڤبەرا هێز و بارستە و لەزدان ب یاسا دووێ یا نیوتنی دهێتە دیارکرن هەر وەکی ئەڤا دهێت:-

یاسا دووێ یا نیوتنی

لەزدانا تەنەکێ دیارکری ڕاستەوانە دهێتە گوهارتن دگەل بەرەنجامێ هێزێن کارتێکرنێ لێ دکەن و بەرەڤاژی دهێتە گوهارتن دگەل بارستەیا وی.

لپەی ڤێ یاسایێ، ئەگەر دوو هێزێن یەکسان ل سەر دوو تەنێن جیاواز د بارستەیدا جێبەجێ بکەین، ئەو تەنێ بارستەیا وی مەزنترە دێ ب لەزدانەکا کێمتر چیت ژ تەنێ بارستەیا وی کێمترە و دشیاندایە.

شێوێ 3-7

(أ) هێزا بچویك لسەر تەنەکی دێ بیتە ئەگەرێ لەزدانەکا کێم.

(ب) هێزا مەزنتر دبیتە ئەگەر لەزدانەکا مەزنتر.

یاسا دوویێ یا نیوتنی ب شێویێ ڤی هاوکێشی بهێته دانان:
وەکی ئەڤا دهێت:

$$\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$$

بەرەنجامێ هێزێن دەرڤە = بارستە × لەزدان

$\vec{a}$ لەزدانا تەنی ب ئاراستێ بەرەنجامێ هێزێن دەرڤە دنوێنیت، و m بارستەیا وی دنوێنیت و $\Sigma\vec{F}$ بەرەنجامێ ئاراستەییە بو هێزێن دەرڤە ئەوێن کارتێکرنێ لێ دکەن دەمێ ئەم بارستەیا تەنی بزانین دێ ب رێکا ڤێ پەیوەندیێ شێین کاریگەرێ هێزەکا دیارکری دلڤینا وی تەنیدا دیاربکەین.

نموونا 3 (ب)

راهێنان

یاسا دوویێ یا نیوتنی

پەرتووکەک بارستەیا وێ 2.2Kg ل سەر مێزەکێ هاتیە دانان، کاوان وێ پەرتووکێ پالدەت بو ئاراستێ بەهدینی کو ل لایێ بەرامبەر ژ مێزێ یێ رویینشتیە. لەزدانا پەرتووکێ چەندە ئەگەر بەرەنجامێ هێزێن کارتێکرنێ لێ دکەن 2.6N ب ئاراستێ راستێ؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m=2.2Kg$ بو لایێ راستێ $\vec{F}_{\text{بەرەنجام}} = \Sigma\vec{F} = 2.6N$

نەدیار: $\vec{a}=?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ یاسا دوویێ یا نیوتنی بکارئینم و a دێ هەژمێرم.

3. دێ هەژمێرم

بەرەف لایێ راستێ، $\vec{a} = \frac{\Sigma\vec{F}}{m} = \frac{2.6N}{2.2Kg} = 1.2m/s^2$

بەرابەرکرنا 3 (ب)

یاسا دوویێ یا نیوتنی

1. ئەگەر بەرەنجامێ هێزێن دەرڤەیێن پاڵدانێ ل سەر مودێلەکا فرۆکەیەکێ بارستەیا وێ 3.2Kg دبیتە 7.0N بەرەف پێشڤە، لەزدانا فرۆکێ چەندە؟

2. عەرەبانەک بارستەیا وێ 270Kg بەرهەنگاری بەرەنجامێ هێزا دبیت تەمەتی 390N ب ئاراستێ باکووری. ئەرێ چەند و ئاراستێ لەزدانا وێ چییە؟

3. هێزەک تەمەتی 6.75×10^3N ، ب ئاراستێ رۆژهەلاتی کارتێکرنێ ل سەر ترۆمبێلەکێ دکەت. بارستەیا وێ 1.50×10^3 Kg لەزدانا وێ چەندە؟

4. کێڤریشکەک بارستەیا وێ 2.0Kg ژ سەرێ ژووردانیەکێ ب تەقن کو درێژیا وێ 85cm د مەیانا 0.50s دا تەحسی. بەرەنجامێ هێزێن کارتێکرنێ ل کێڤریشکێ دکەن چەندە ب ئاراستێ ژووردانێ؟

5. پێهنەک ب هێزەکا تەمەتی 13.5N ب گۆیەکا پێی کەفت، ڤێجا تەمەتی $6.5m/s^2$ بەرەف لایێ راستێ هاتە لەزدان. ئەرێ بارستەیا گۆیێ چەندە؟

یا ب ساناهیتر، دەمێ شرۆڤەکرنا راهێنانا، هاوکێشا یاسا دوویێ یا نیوتنی بۆ دوو پێکهێنەرا x و y ژێکڤەکەین. و کۆمکرنا هێزێن کاریگەر ب هەر ئاراستەیەکێ ژ وانا یەکسانە بـ لێکدانا بارستەی بـ لەزدانێ ب هەمان ئاراستەی، $\Sigma F_x=ma_x$, $\Sigma F_y=ma_y$ ئەگەر بەرەنجامێ هێزێن دەرڤە سفر بیت، دێ لەزدان ژی بیتە سفر $\vec{a}=0$ ئەڤە ژی وێ رامانێ ددەت کو تەن یێ دبارێ هەڤسەنگیێدا و لەزاتی $\vec{v}$ تێدا یان یا نەگوهۆرە یان سفرە.

یاسا سێیێ یا نیوتنی

تەنەك بەرهنگاری هێزەکێ دبیت ژ ئەنجامێ کارلێکرنێ دناڤبەرا وی و دەوروبەرێن ویدا. بو نموونە، دەمێ ترۆمبێلەك ب دیوارەکێ کونکریتی دکەڤیت ترۆمبێل ب هێزەکا دیارکری کارتێکرنێ ل دیواری دکەت وەکی وێ هێزا لسەر دەرگەهەکێ دهێتە بجهئینان دەمێ ڤەکرنا وی یان دەمێ پێهنەك ل گویەکێ دهێتە دان. هەروەسا دیوار ژی ب هێزەکێ کارتێکرنێ ل سەر ترۆمبێلێ دکەت و ژ نشکەکێڤە لەزاتیا وێ کێم دبیت ل دەمێ ڤێککەفتنێ.

بەردەوام هێز جۆتکن

نیوتنی ژڤان نموونا تێبینی کر کو چ هێز بتنێ و جوداکری نینن، بەلکی بەردەوام ب شێو جۆتکانە. ترۆمبێل هێزەکێ ل سەر دیواری بجهـ دئینیت و د هەمان دەمدا دیوار هێزەکێ ل سەر ترۆمبێلێ بجهـ دئینیت.

نیوتنی بارێن وەکی ڤی دناڤ یاسا خۆ یاسا سێیێ دا وەسفکر:-

ئەگەر دوو تەن کارلێك بکەن، ئەو هێزا تەنێ ئێکێ لسەر تەنێ دووێ بجهـ دئینیت یەکسانە ب چەندا وێ هێزا تەنێ دووێ ل سەر تەنێ ئێکێ بجهـ دئینیت، و ئەڤ هەردوو هێزە د ئاراستەیدا د بەرەڤاژینە.

ودشیاندایە یاسا سێیێ یا نیوتنی ب ڤێ رێکێ دارێژین: هەر کارەکی کاردانەك هەیە، دچەندێدا هندی وێیە و د ئاراستەیدا بەرەڤاژییە دەمێ دوو تەن دناڤبەرا ئێك و دوودا کارلێك دکەن، ئەو هەردوو هێزێن ئێك ژ وان لسەر یێ دی بجهـ دئینیت دبێژنێ کاروکاردان Action and Reaction .

ئەو هێزا ئێك ژ هەردوو تەنا لسەر یێ دی بجهـ دئینیت دبێژنێ هێزا کار، و ئەو هێزا تەنێ دووێ ل سەر تەنێ ئێکێ بجهـ دئینیت دبێژنێ هێزا کاردانێ. هێزا کار یەکسانە ب هێزا کاردانەوە د چەندێدا و بەرەڤاژیە د ئاراستەیدا. چێدبیت رامانا فیزیایی بۆ کاروکاردانێ یا جودابیت ژ رامانا وێ یا بەربەلاڤ د کارئینانا ئاساییدا. رامانا پەیڤا کاردانێ دکارئینانا ئاساییدا رویدانا تشتەکیە «پشتی» و «ئەنجامێ» چێبوونا رویدانەکا دیارکری. و د فیزیاییدا کاردان یا هەڤ گاڤە دگەل کاری ئانکو هەردوو پێکڤە و دهەمان گاڤدا رویدەن. و ژبەرکو هەردوو هێز دهەڤگاڤن، دشیاندایە هەر ئێك ژ وان هەردووکا بێژینێ کار یان کاردان. بۆ نموونە ئەو هێزا ترۆمبێل پێ کارتێکرنێ ل سەر دیواری دکەت دبێژنێ هێزا کار، و ئەو هێزا دیوار پێ کارتێکرنێ ل سەر ترۆمبێلێ دکەت دبێژنێ هێزا کاردانێ. و بەرەڤاژیی، چێدبیت هێزا دیوار پێ کارتێکرنێ ل سەر ترۆمبێلێ دکەت ب هێزا کار و هێزا ترۆمبێل پێ کارتێکرنێ ل سەر دیواری دکەت ب هێزا کاردانێ ناڤ بکەین.

هەردوو هێزێن کار و کاردانێ کارتێکرنێ ل سەر دوو تەنێن ژێك جودا دکەن

پێدڤیە بردەوام ل بیرا مەبیت کو کار و کاردان کارتێکرنێ ل سەر دوو تەنێن جیاواز دکەن دێ کردارێ قوتانا بزمارەکێ د پارچە دارەکیدا ڤەکولین، هەر وەکی د شێوێ 3-8 دا. چەکوچ هێزەکێ ل سەر بزمارێ بجهـ دئینیت و تاودانەکێ بو پەیدا دکەت و شیانی ددەتێ بچیتە دناڤ داریدا. و لپەی یاسا سێیێ یا نیوتنی بزمار ب هێزەکێ کارتێکرنێ ل سەر چەکوچی دکەت یەکسانە و بەرەڤاژییە بۆ وێ هێزا چەکوچ پێ کاردکەت سەر بزمارێ. دەسپێکا کاروکاردان ب ژێدەرەکێ شەپرزەکرنێ دهێتە هژمارتن، ژبەرکو هندەك ب خەلەتیڤە هزر دکەن کو هەردوو هێز دچەندێدا دیەکسانن و دئاراستەیدا بەرەڤاژینە و هەڤسەنگیا ئێك و دوو دکەن و ل دویماهیێ نابنە ئەگەرێ چ گوهۆرینا د لڤینێدا.

ئەگەر بزمار ب هێزەکێ کارکەتە سەر چەکوچی یا یەکسان و بەرەڤاژی بیت بۆ وێ هێزا چەکوچ پی کاردکەتە سەر بزمارێ. بۆچی بزمار نەلڤ نامینیت؟

هەردوو هێز کاردکەنە سەر دوو تەنێن جیاواز، ژبەر هندێ نابیت ژ کارو کاردانە وێ چ هاوسەنگ بوون پەیدا ببن.

فیزیا و ژیان

1.کێشکرن و کەڤر: هێزا کێشکرنێ ئەوا کارتێکرنێ دکەتە سەر بەرەکی بارستەیا وی 2Kg دووجارا هندی هێزا کێشکرنێیە ل سەر بەرەکی بارستەیا وی 1Kg. بۆچی لەزدانا کەفتنا سەربەست یا بەرێ ئێکێ دووجارا هندی یا بەرێ دووێ نابیت؟

2.تریلەکا کون: تریلەکا بار وێ خیز ل سەر رێکەکا بلەز ب لەزدانا $0.5m/s^2$ دچیت. دێ چ ل لەزدانا تریلێ هێت ئەگەر خیز ب تێکرایەکا نەگوهۆڕ ژ کونەکێ دەرکەڤیت؟

هەردوو هێزێن کاروکاردان

دوو هێزێن هەڤ گاڤن، چەندێدا دیەکسانن و د ئارستەیدا بەرەڤاژینە و ژ ئەنجامێ کارلێکا دناڤبەرا دوو تەنادا پەیدادبن.

شێوێ 3-8

بزمار ب هێزەکێ کاردکەتە سەر چەکوچی د چەندێدا یەکسان و د ئاراستەیدا بەرەڤاژی بۆ وێ هێزا چەکوچ پێ کارتێکرنێ ل سەر بزمارێ دکەت.

شێوێ 3-9

بەرەنجامێ هێزێن کارتێکەر لسەر بزمارێ بەرەف لایێ چەپێ دناڤ داریدا پالّدەت.

ئەڤجا لڤینا بزمارێ بتنێ ب وێ هێزێ کارتێکرن لێ دبیت ئەوا چەکوچ ل سەر بزمارێ بجهـ دئینیت و کاریگەرێ وێ هێزا بزمار ل سەر چەکوچی بجهـ دئینیت بتنێ دچەکوچیدا دەردکەڤیت و وێ چ کاریگەری ل سەر بزمارێ نینە. و بۆ زانینا کو دشیاندایە بزمار لەزدانەکێ وەربگریت دێ تێبینیا هێلکاریێ هێزێن کارتێکەر ل سەر بزمارێ کەین، هەر وەکی د شێوێ **3-9** دا، کو تێدا هەبوونا هێزا بزماری ل سەر پارچەداری دەرناکەڤیت، ژبەر کو کارنا کەتە سەر لڤینا وی. و لدویف هێلکاری، بزمار لبن کاریگەرێ بەرەنجامێ هێزێن دەرڤە ئەڤێن کارتێ دکەن دێ چیتە دناڤ داریدا.

هێزێن بیاڤی ژی هێزێن جۆتکن Field Forces also exist in pairs

یاسا سێیێ یا نیوتنی ل سەر هێزێن بیاڤی دهێتە بەرابەرکرن هەر وەکی دبارێ کێشکرنا دناڤبەرا گۆیا ئەردی و هەر تەنەکێ دی، هەروەسا دهێتە بەرابەرکرن ل سەر بارێ هێزێن ژێکگرتنێ. ئەندازیار ددەمێ ڤەکۆلینا فێککەفتنادا هەستیارا دسەرێ لەیستۆکێن تاقیکرنێ دا ددانن بەری ژ بلندیەکا دیارکری بهاڤێژن. ئەرد ب هێزا $\vec{F}_g$ کاردکەتە سەر سەرێ لەیستوکێ، بلا ناڤبکەین ب هێزا کار. هێزا کاردانێ چییە؟ ئەو هێزە ئەوا سەرێ لەیستۆکێ دکەڤیت پێ کاردکەتە سەر ئەردی. و لپەی یاسا سێیێ یا نیوتنی چەندا هێز کارتێکرنا ئەردی لسەر لەیستۆکێ یەکسانە ب چەندا کارتێکرنا لەیستۆکێ لسەر ئەردی. و ژبەرکو لەیستۆك بەرەف ئەردی بلەز دکەڤیت ڤێجا ئەرد ژی بەرەف لەیستۆکێ بلەز دکەڤیت. چێدبیت بۆ جارا ئێکێ هزرا لەزدانا ئەردی بەرەف سەرێ لەیستۆکێ بەرەڤاژی هەستێ مە یێ کرداری بیت. ڤێجا دا ئەم تێبگەهین پەنایێ دێ بەینە یاسا دووێ یا نیوتنی. کو بارستایا ئەردی گەلەك مەزنترە ژ بارستەیا لەیستوکێ، ژبەر هندێ ئەم دبینین ب رەنگەکێ ئاشکرا لیستۆك بلەز دکەڤیت ژ ئەنجامێ کارتێکرنا هێزا ئەردی ل سەر لەیستۆکێ، ددەمەکیدا وەسا دیار دبیت کو لەزدانا ئەردی ژ ئەنجامێ هێزا کاری هەبوونەك نینە، لپەی بارستەیا ئەردی یا زۆر مەزن.

پێداچوونا پشکا 3-3

1. تەنەك بارستەیا وێ 6.0Kg ب لەزدانا $2.0 m/s^2$ بلەز دکەڤیت.

أ. چەند بەرەنجامێ هێزێن کارتێکرنێ لێ دکەن بژمێرە؟

ب. ئەو لەزدان چەندە کو هەمان هێز دبێیە سەدەما وێ ئەگەر ل سەر تەنەکە بهێتە بجهـ ئینان کو بارستەیا وێ 4.0Kg بیت؟

2. کۆڕەك عەرەبانەکێ ب هێزەکا ئاسویی رادکێشیت، ئەڤەژی دبیتە ئەگەرێ لەزدانا وێ دەڤێ یاسا سێیێ یا نیوتنی دبێژیت کو عەربانە ب هێزەکێ کاردکەت یەکسان دچەندێدا و بەرەڤاژی دئاراستەیدا بۆ وێ هێزا کۆڕك بکاردئینیت. چەوا عەرەبانە دشێت بلەز بکەڤیت د ڤی باریدا؟ (تێبینی: نیگارکرنا هێلکاریێ هێزێن کاردکەنە سەر عەرەبانێ دێ هاریکاریا تە کەن بۆ بەرسڤدانا ڤێ پرسیارێ).

3. هەردوو هێزێن کار و کاردانێ د ڤان ئاوایێن ل خارێدا دیاربکە:-

أ. زەلامەك پێنگاڤەکێ دهاڤێژیت.

ب. گولمچکەکا بەفرێ ژ پشتێ ب زەلامەکی دکەڤیت.

جـ. یاریکەرەکێ بەیسبوولێ گوپێ ڤەدگریت.

د. بایەك پەنجەرەکێ پالّدەت.

4. گەمیەکا چاروکەدار بەرهنگاری دوو هێزا دبیت، ئێك ژ وانا 390N بەرەف باکووری، و یادی 180N بەرەف رۆژهەلاتی. ئەگەر بارستەیا گەمیێ (دگەل گەمیڤانا) 270Kg بیت، لەزدانا وێ چەندە و ب چ ئاراستەیە؟

5. **هزرەکا رەخنەگر**: وەسا دانە کو ترۆمبێلەکا وەرزشی یا بچووك و پاسەکا مەزن سەر و سەر لێکدا. کیش ژوان هەردوو ترۆمبێلا دێ توشی هێزەکا پالّدانێ یا مەزنتر بیت؟ کیش ژ وان ب لەزدانەکا مەزنتر دێ لڤیت؟ بەرسڤ بدە و ڕوون بکە.

هێز د ژیانا مەیا ڕۆژانەدا

Everyday Forces

پشکا 3-4

3-4 ئارمانجێن پشکێ

- جوداهیێ دناڤبەرا بارستایێ و کێشێرا روون دکەت.
- چەند و ئاراستێ هێزا ستوین دیاردکەت.
- بەرگریا هەوای وەکی جۆرەکێ لێکخشاندنێ وەسف دکەت.
- هاوکۆلکێن لێکخشاندنێ بکاردئینیت بۆ هەژمارکرنا هێزا لێکخشاندنێ.

کێش

تو دزانی کو گۆیا پێی ب سەنگترە ژ گۆیا تەنسێ، ئەگەرێ ڤێ چەندێ چییە؟

هەکە تە دهەر دەستەکیدا گۆیەك هەلگرت دێ هەست ب دوو هێزا کەی کو کاردکەنە سەر دەستێن تە بەرەف خارێ. و چنکو بارستەیا گۆیا پێی مەزنترە ژ بارستەیا گۆیا تەنسێ، هێزا کێشکرنێ کارتێکرنەکا مەزنتر ل سەر هەیە، و ل دویماهیێ ب هێزەکا مەزنتر بەرەف خارێ دێ هێتە کێشکرن ژ هێزا گۆیا تەنسێ. و هێزا کێشکرنێ $\vec{F}_g$ ئەوا ئەرد پێ کارتێکرنێ دکەتە سەر گۆیێ برەکا ئاراستەدارە بەرەف چەقێ ئەردیە، و دبێژنێ کێش Weight. چەندا ڤێ هێزێ برەکا ژمارەییە F_g، دشیاندایە هاوکێشا $F_g = mg$ بکاربینین و بهەژمێرین، کو m بارستەیا گۆیێ دنوێنیت و g چەندا لەزدانا کێشکرنێ، یان لەزدانا کەفتنا سەربەست دنوێنیت. دڤێ پەرتوکێدا دێ $g = 9.81 m/s^2$ بکارئینین.

و کێش، جودا ژ بارستەیێ، نە تایبەتمەندییەکە ژ تایبەتمەندیێن تەنی ژبەرکو کێش ل سەر هێزا کێشکرنێ بەندە، و ئەو ژی لسەر جهی بەندە. هەکە کێشا گەمیڤانێ ئەسمانی 800N بیت ل سەر ڕوویێ ئەردی دێ کێشا وی نێزیکی 130N بیت ل سەر ڕوویێ هەیڤێ هەر وەکی شێوێ 3-10 دا، چنکو لەزدانا کێشکرنێ ل سەر ڕوویێ هەیڤێ گەلەك کێمترە ژ $9.81 m/s^2$. و چێدبیت کێشا تەنی بهێتە گوهورین دگەل جهی لسەر ڕوویێ ئەردی.

شێوێ 3-10

کێشا گەمیڤانێ ئەسمانی لسەر ڕوویێ هەیڤێ گەلەك کێمترە ژ کێشا وی لسەر ڕوویێ ئەردی، ژبەر کو لەزدانا کێشکرنێ لسەر ڕوویێ هەیڤێ گەلەك کێمترە ژ لەزدانا کێشکرنێ لسەر ڕوویێ ئەردی.

کێشا تەنی ل سەر جهێن بلند کێمترە ژ کێشا وی ل ئاستێ ڕوویێ دەریایێ، ژبەر کو بهایێ g کێم دبیت ب زێدەبوونا دویراتیێ ژ چەقێ ئەردی. گۆیا ئەردی لنك هێلا یەکسانێدا پیچەکێ پف دبیت ژبەر زڤرینا ئەردی، ب ڤێ چەندێ خالین هێلا یەکسانیێ پیچەکێ دویرترن ژ چەقێ ئەردی ژ خالێن نێزیکی هەردوو جەمسەرا. دئەنجامدا بهایێ g دێ پیچەکێ کێم کەت ئەگەر ئەم ژ جەمسەری بەرەف هێلا یەکسانی چووین.

کێش

هێزا کێشکرنێیە ئەڤا کاردکەتە سەر تەنی.

هێزا ستوین

ئەم دزانین کو هێزا کێشکرنێ کارتێکرنێ ل وێ تێلەفزیۆنێ دکەت ئەوا ل سەر مێزەکێ هاتیە دانان. تۆ چەوا نەکەفتنا تێلەفزیونێ لبن کارتێکرنا کێشا وێ ب ئاراستێ ئەردی ڕاڤەدکەی؟ بەرسڤ بدە بکارئینانا یاسا ئێکێ یا نیوتنی. چنکو تێلەفزیون یا دبارێ هەڤسەنگیێدا پێدڤیە هێزەکا دی هەبیت ژبلی کێشا وی کارتێ بکەت، و دڤێت دگەل کێشێ یا یەکسان بیت و دئاراستەیدا بەرەڤاژی بیت. ئەڤ هێزە ژ لایێ کردارێڤە ئەو هێزە ئەڤا مێزە پێ کاردکەتە سەر تەلەفزیونێ، و دبێژنێ هێزا ستوین normal force $(\vec{F}_n)$.

پەیڤا ستوین دهێتە بکارئینان چنکو ئاراستێ هێزا ژێکگرتنێ یا ستوینە لسەر ڕوویێ مێزێ، وەکی شێوێ 3-11 (أ) ڕوون دکەت. و بەردەوام هێزا ستوین یا ستوینە ل سەر ڕوویێ ژێکگرتنێ بەلێ نە هەمی گاڤا یا بەرەڤاژییە بۆ ئاراستی هێزا کێشکرنێ.

شێوێ 3-11 (ب) هێلکاریێ هێزا ڕوون دکەت بۆ بەفرگرەکێ کو یا ل سەر دەپێ بارکرنێ، کو هێزا ستوین یا ستوینە لسەر ڕوویێ دەپی، ب تمامی نەیا بەروڤاژییە بۆ هێزا کێشکرنێ. ب ڕەنگەکێ گشتی، هێزا ستوین د چەندێدا یەکسان و د ئاراستەیدا بەرەڤاژییە بۆ پێکهێنەرێ $\vec{F}_g$.

هێزا ستوین

ئەو هێزە ئەڤا تەنەك پێ کاردکەتە سەر تەنەکێ دی و ب ئاراستەکێ ستوین لسەر ڕوویێ ژێکگرتنا هەڤپشك دناڤبەرا واندا.

ب ئاراستێ ستوین بۆ رویێ ژێکگرتنێ، و ژبەر هندێ چەندا هێزا ستوین دێ بیتە دناڤبەرا رویێ ژێکگرتنێ و هێلا ئاسویی یا ئاشوپیدا دنوێنیت. $F_n = mgcos\theta$ کو θ گۆشا دناڤبەرا هێزا ستوین و هێلا ستوینا ئاشۆپیدا، یان

هێزا لێکخشاندنێ The Force of Friction

دێ دولکەکێ شەربەتێ ل سەر مێزەکێ دانین هەر وەکی د شێوێ 3-12 (أ) دا. دولك د بارێ راوەستیان و هەڤسەنگیێدایە، و دبن کاریگەرێ هێزەکا ئاسوییا گەلەك لاوازدا نالڤیت خۆ ئەگەر بلڤیت ل ژێر کارتێکرنا هێزەکێ کو تێرا لڤینێ بکەت ئەو دێ راوەستیت تنێ ئەو هێز لسەر بهێتە راکرن.

لێکخشاندن بەرگریا هێزا بجه هاتی دکەت.

دوو هێز کارلێکرنێ ل دولکی دکەن د بارێ راوەستیانێدا ئەوژی هێزا کێشکرنێ و هێزا ستوینە ب رێکا مێزێ، و دیەکسان و بەرەڤاژینە. دەمێ دولك ب هێزەکا لاواز دهێتە پالدان هەر وەکی دشێوێ 3-12 (ب) دا، وی دەمی مێز دێ کارکەتە سەر دولکی ب هێزەکێ کو یا یەکسان بیت ب هێزا ئاسویی و ب ئاراستەیەکێ بەرەڤاژی، ئەڤە ژی هاریکاریا دولکی دکەت کو دبارێ هەڤسەنگیێدا بمینیت، دبێژنە ڤێ هێزا بەرگر ئەڤا نەهێلیت دولك ل سەر مێزێ بلڤیت هێزا لێکخشاندنا راوەستانێ static Friction Force $\vec{F}_s$

و ژبەرکو دولکی شیان نینن بلڤیت دێ هێزا لێکخشاندنا راوەستانێ یەکسان و بەرەڤاژی بیت بۆ هێزا ب ئاراستێ ئاسویی بجه هاتی $(\vec{F}_s = -\vec{F}_a)$.

و هێزا لێکخشاندنێ زێدە دبیت ب زێدەبوونا هێزا بجه هاتی و کێم دبیت ب کێم بوونا وێ. دەمێ هێزا بجه هاتی دگەهیتە مەزنترین رادە کو هێشتا دولك یێ راوەستیایە دێ هێزا لێکخشاندنێ گەهیتە مەزنترین بهایێ خۆ $\vec{F}_s$ max.

لێکخشاندنا لڤینێ کێمترە ژ لێکخشاندنا راوەستیانێ

دەمێ چەندا هێزا لسەر دولکێ شەربەتێ بجه هاتی ژ $F_{s\,max}$ زێدەتر لێ دهێت، دێ دولك دەست ب لڤینێ کەت و بەرەف لایێ راستێ بلەز کەڤیت، هەر وەکی د شێوێ 3-12 (ج)دا. و دێ هێزا لێکخشاندنێ دگەل لڤینا دولکێ مینیت، و دێ چەندا وێ ژ $F_{s\,max}$ کێمتر لێ هێت. دبێژنە ڤێ هێزا لێکخشاندنا رێگر بۆ لڤینا تەنەکی هێزا لێکخشاندنا لڤینێ Kinetic Fricton Force $\vec{F}_k$.

و دێ چەندا بەرەنجامێ هێزێن کاردکەنە سەر تەنی یەکسان بیت ب جیاوازیا دناڤبەرا هێزا بجه هاتی و هێزا لێکخشاندنا لڤینێ $F_a - F_k$. هێزێن لێکخشاندنێ ژ کارلێکێن ئالۆز پەیدادبن لسەر ئاستەکێ میکرۆسکوپی دناڤبەرا روێن ژێکگرتنێدا.

شێوێ 3-11

هێزا ستوین $\vec{F}_n$ بەردەوام یا ستوینە لسەر رویێ ژێکگرتنێ و مەرج نینە یا بەرەڤاژی بیت بۆ هێزا کێشکرنێ.

لێکخشاندنا راوەستانێ

هێزەکا رێگرە ئەڤا بەرگریا لڤینا رێژەیی یا پێشبینکری دناڤبەرا دوو رویێن ژێکگر تێدا دکەت، هەر ئێك ژ وان د بارێ هەڤسەنگیێدایە لپەی یێ دی.

شێوێ 3-12

(أ) ژبەرکو دولك یێ دبارێ هەڤسەنگیێدا، هەر هێزەکا ئاسویی کار بکەتە سەر پێدڤیە ببیتە ئەگەرێ لڤینا وی.

(ب) دەمێ هێزەکا ئاسویی یا لاواز کاربکەتە سەر، دێ دولك دبارێ هەڤسەنگیێ دا مینیت، ژبەر کو هێزا لێکخشاندنا راوەستیانێ یەکسانە و بەرەڤاژیێ وێ هێزێیە.

(ج) دەمێ هێزەکا مەزنتر کاربکەتە سەر، دێ دولك دەست ب لڤینێ کەت دەمێ ئەو هێز ژ رادێ مەزنترین هێزا لێکخشاندنا راوەستیانێ دبۆریت.

پتریا ڕوییا هەتا یێن حولی ژی، ب راستی ل سەر ئاستێ میکروسکوپی دزڤرن، هەر وەکی دشێوێ 3-13 دا هاتیە روون کرن، کو ژێکگرتنا ڕوییا بتنێ د ژمارەیەکا کێم یا خالا دایە.

و دەمێ روییێن ژێکگرتی هندەك لپەی هندەکێن دی دنەلڤ بن، ئەو دی پێکڤە نویسێن ل خالێن ژێکگرتنێدا یێن دیارکری. ژ ئەگەرێ ڤێ پێکڤە نویسیانێ پێدڤییە ئەو هێزا تێرا لڤینا تەنەکێ نەلڤ دکەت مەزنتربیت ژ وێ هێزا تەنی ب لەزاتیەکا نەگوهورِ بلڤینیت.

هێزا لێکخشاندنێ راستەوانە دگەل هێزا ستوین دگونجیت

تو دزانی کو لڤاندنا کورسیکەکێ ب لەزاتیەکا نەگوهورِ ل سەر ئەردی بساناهیترە ژ لڤاندنا مێزەکا گران بهەمان لەزاتی. و د هەردوو بارادا ئەو هێزا دهێتە بجهئینان یەکسانە و بەرەڤاژییە بۆ هێزا لێکخشاندنێ، و هێزا لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا مێزێ و ئەردیدا مەزنترە ژ هێزا لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا کۆرسیکێ و ئەردیداو ب تاقیکرنێ دبینین کو چەندا هێزا لێکخشاندنێ راستەوانەیە دگەل چەندا هێزا ستوین ئەڤا روی لسەر تەنی بجهـ دئینیت و ژبەرکو مێز گرانترە ژ کورسیێ، مێز بەرهنگاری هێزەکا ستوینی یا مەزنتر دبیت، و ل دوماهیێ هێزەکا لێکخشاندنێ یا مەزنتر.

لێکخشاندن لسەر جۆرێ ڕوییێن پێکڤە نویسیایی بەندە

بەردەوام بیرا خۆ بینە کو هێزا لێکخشاندنێ هێزەکا بەرچاڤە ژ ئەنجامێ کۆمەڵە هێزێن ئالۆز ل ئاستێ مایکرۆسکۆپی پەیدا دبیت و پەیوەندیا راستەواخۆ دناڤبەرا هێزا ستوین و هێزا لێکخشاندنێ بتنێ نێزیککرنەکا پەسەندکریە بۆ لێکخشاندنا دناڤبەرا دوو روییێن هشك و ڕاوەستیای یان ئێك لسەر یێ دی تەحسی. هێزا لێکخشاندنێ لسەر چەند هوکارێن جیاواز بەندە لپەی ئاوایێن جیاواز. ڤێجا لڤاندنا مێزەکێ لسەر ئەردەکێ کاشی کری بساناهیترە ژ لڤاندنا وێ لسەر ئەردەکێ رایێخستی ب مەحفیرەکا ستویر. دگەل هندێ کو هێزا ستوینی لسەر مێزێ دهەردوو بارا دا هەر ئەوە. ب ڤێ چەندێ هێزا لێکخشاندنێ دناڤبەرا مێزێ و مەحفیرێدا مەزنترە ژ هێزا لێکخشاندنێ دناڤبەرا مێزێ و کاشیێ ئەردی. ب ڤێ رێکێ ئەم دبینین کو هێزا لێکخشاندنێ زێدەباری کارتێکرنا وێ ب هێزا ستوین، هەروەسا بجورێ هەردوو روییێن پێکڤە نویسیای کارتێ دهێتەکرن. ئەو برِا کو دەربرینێ دکەت ژ بەندبونا هێزا لێکخشاندنێ ل سەر ڕویەکێ دیارکری دبێژنێ هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ Coefficient of friction، هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ بپیتا یونانی (μ) (میو) دهێتە نواندن.

هاوکولکێ لێکخشاندنێ The Coefficient of friction is a ratio of forces

هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ دهێتە پێناسەکرن کو رێژا چەندا هێزا لێکخشاندێنیە بۆ چەندا هێزا ستوین دناڤبەرا دوو رویاندا. و ل سەر ڤێ چەندێ هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ رێژا چەندا هێزا لێکخشاندنا لڤینێیە بۆ هێزا ستوین:

$$\mu_k = \frac{F_k}{F_n}$$

و هاوکۆلکێ لێکخشاندنا ڕاوەستانێ رێژا مەزنترین هێزا لێکخشاندنا ڕاوەستانێیە بۆ هێزا ستوین:

$$\mu_s = \frac{F_{s,\,max}}{F_n}$$

و دەمێ μ و هێزا ستوین ل سەر تەنەکی دهێتە زانین دشیاندایە چەندا هێزا لێکخشاندنێ راستەوخۆ بهەژمێرین:—

$$F_f = \mu F_n$$

شێوێ 3-13

ل ئاستەکێ مایکرۆسکۆپی، خۆ ڕوییێن گەلەك حولی بتنێ هندەك د خالێن دیارکریدا ژێك دگرن.

لێکخشاندنا لڤینێ

هێزا ڕێگرییێیە ئەڤا بەرگریا لڤینا ڕێژەیی دکەت دناڤبەرا دوو ڕوییێن ژێکگرتی ئێك ژ وان لپەی یێ دی دلڤیت.

هاوکولکێ لێکخشاندنێ

ڕێژا چەندا هێزا لێکخشاندنێ بۆ چەندا هێزا ستوینە دناڤبەرا دوو رویادا.

خشتەيێ **3-1** هندەك بهايێن تاقيكرنى بۆ هەر ئێك ژ μ_s و μ_k بۆ چەند ماددێن جياواز ددەت، تێبينى دكەين كو $\mu_k \leq \mu_s$ دناڤبەرا هەمى دوو ڕوييادا.

خشتەيێ **3-1** هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ (بهايێن نزيككرى).

	μ_s	μ_k
پيلا لسەر پيلاى	0.74	0.57
ڤافۆن ل سەر پيلاى	0.61	0.47
لاستيك ل سەر چيمەنتويا هشك	1.0	0.8
لاستيك ل سەر چيمەنتويا تەر	-	0.5
دار ل سەر دارى	0.4	0.2
شويشە ل سەر شويشەى	0.9	0.4
دارێ شەماكرى ل سەر بەفرا تەر	0.14	0.1
دارێ شەماكرى لسەر بەفرا هشك	-	0.04
كانزا ل سەر كانزاى (دگەل روين كرنێ)	0.15	0.06
بەستى لسەر بەستى	0.1	0.03
تيفلون ل سەر تيفلون	0.04	0.04
هەستيێن گەها لنك مرۆڤى	0.01	0.003

نموونا 3 (ج)

هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ

ڕاهێنان

بۆ لڤاندنا عەرەبانەكا ڕاوەستياى كو بارستەيا وێ 24Kg لسەر ئەردەكێ ئاسويى پێدڤى هێزەكا ئاسوييە چەندا وێ 75N . هاوكۆلكێ لێكخشاندنا ڕاوەستانێ دناڤبەرا عەرەبانێ و ئەرديدا بهەژمێرە.

شرۆڤە

1. دزانم

ديار $F_s max = F_{applied} = 75N$ $m = 24\ Kg$

نەديار $\mu_s = ?$

2. دێ پلانەكێ دانم

دێ هاوكێشا هاوكۆلكێ لێكخشاندنا ڕاوەستانێ بكارئينم

3. دێ هەژمێرم

$$\mu_s = \frac{F_s max}{F_n} = \frac{F_s max}{mg}$$

$$\mu_s = \frac{75N}{24Kg \times 9.81 m/s^2}$$

$$\mu_s = \boxed{0.32}$$

بەرسڤا ئاميرێ ژمێرەرێ

ئەو بەرسڤا ئاميرێ ژمێرەرێ بۆ هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ ددەت ئەڤەيە 0.318552497 . و ژبەر كو بهايێ بارستايێ بتنێ دوو نمرێن واتايى هەنە، دێ بەرسڤ هێتە نێزيككرن ادا ببيتە 0.32 .

بەرابەركرنا 3 (ج)

هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ

1. دەمێ عەرەبانا دنموونا 3 (ج) دا دلڤيت وێ پێدڤی هێزەكا ئاسۆييە چەندا وێ 53N دا ب لەزاتيەكا نەگوهۆڕ بلڤيت هاوكۆلكێ لێخشاندنا لڤينێ μ_k دناڤبەرا عەرەبانێ و ئەرديدا بهەژمێرە.

2. مە پێدڤی هێزەكا ئاسۆييە چەندا وێ 365N بۆ لڤاندنا كورسيكەكا راوەستياى بارستەيا وێ 25Kg ل سەر ئەردەكێ ئاسۆيى، و پشتی لڤاندنا وێ مە پێدڤی هێزەكا ئاسۆييە چەندا وێ 327N دا ب لەزاتيەكا نەگوهۆڕ بلڤيت.

   أ. هاوكۆلكێ لێكخشاندنا راوەستيانێ دناڤبەرا كورسيكێ و ئەرديدا بهەژمێرە؟

   ب. هاوكۆلكێ لێكخشاندنا لڤينێ دناڤبەرا كورسيكێ و ئەرديدا بهەژمێرە؟

3. كرێكارەك ل مۆزەخانەيەكێ كەرەستێن كارێن دەستی دلڤينيت بۆ جهێن وان ل سەر تەقچكێن نيشاندانێ يێن جياواز. خشتێ 3-1 بكاربينە بۆ دەرئێخستنا $F_{s,max}$ و F_k بۆ هەر ئێك ژ ڤان:-

   أ. لڤاندنا تەنەكێ ژ ڤافۆنێ كو بارستەيا وێ 145Kg ل سەر رويەكێ ئاسۆيى ژ پيلاى.

   ب. راكێشانا شيرەكێ پيلايى بارستەيا وێ 15Kg ل سەر مەتالەكێ ئاسۆيى ژ پيلاى.

   ج. پالدانا تەختەكێ دارى بارستەيا وێ 250Kg ل سەر ئەردەكێ دارى يێ ئاسۆيى.

   د. لڤاندنا ئامانەكێ شويشەى بارستەيا وێ 0.55Kg ل سەر تەڤچكەكێ شويشەى يێ ئاسۆيى.

نموونا 3 (د)

زاڵبوون بسەر لێكخشاندنێدا

ڕاهێنان

قوتابيەك سندوقەكا پەرتووكا ب وەريسەكى ب هێزا 90.0N و ب گۆشا خويليێ 30.0° رادكێشيت، هەر وەكى دشێوێ 3-14دا. ئەگەر بارستەيا سندوقا پەرتووكا 20.0Kg و هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ دناڤبەرا سندوقێ و ئەرديدا 0.50 بيت، بەرەنجامێ هێزێن بەرەنجام$\vec{F}$ كاردكەنە سەر سەندوقێ چەندە؟

شێوێ 3- 14

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m = 20.0\ kg$ ، $\mu_k = 0.50$

$F_a = 90.0\ N$ ، $\theta = 30.0°$

نەدیار: $\vec{F}_{بەرەنجام} = ?$

هێلكارى:

$\vec{F}_n$ ، $\vec{F}_a$ ، $\vec{F}_k$ ، $\vec{F}_g$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ بارێ یان هاوکێشێ (هاوکێشان) هەلبژێرم.

دەستپێکێ دێ هێزا ستوین $\vec{F_n}$ هەژمێرم ب بەرابەرکرنا مەرجێ ئێکێ یێ هەڤسەنگ بوونێ ب ئاراستێ شاوولی.

$$\Sigma F_y = 0$$

دێ هێزا لێکخشاندنا لڤینێ د سندوقێدا هەژمێرم.

$$F_k = \mu F_n$$

دێ بەرەنجامێ هێزێن کارتێکەر د سندوقێدا هەژمێرم.

$$\Sigma \vec{F_x} = \vec{F}_{\text{بەرەنجام}}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ سیستەمێ پۆوتانێن گونجای هەلبژێرم و هەردوو پێکهێنەرێن x و y بۆ هەمی هێزا دەرئێخم.

هێلکارییێ دشێوێ 3-15 دا سیستەمێ پۆوتانێن گونجای دیاردکەت.

دێ پێکهێنەرێ y بۆ هێزێن کارتێکەر دەرئێخم.

$$F_{a\,y} = (90.0N)(\sin 30.0°)=45.0N$$

دێ پێکهێنەرێ x بۆ هێزێن کارتێکەر دەرئێخم.

$$F_{a\,x} = (90.0N)(\cos 30.0°)=77.9N$$

شێوێ 3-15

دێ بارستایێ بکارئینم بۆ هەژمارتنا هێزا کێشکرنێ ئەڤا کاردکەتە سەر سندوقی بەرەف خوارێ.

$$F_g = (20.0N)(9.8m/s^2)= 196N$$

دا هێزا ستوین هەژمێرم بەرەف خوارێ، دێ کۆیێ هێزێن ب ئاراستێ y هەژمێرم و دێ کەمە سفر و F_n دێ ب دەست من کەڤیت.

$$\Sigma F_y = F_n + \Sigma F_{a,y} - F_g$$

$$F_n + 45.0N-198N=0$$

$$F_n =- 45.9N+196N= 151N$$

دێ هێزا ستوین بکارئینم بۆ هەژمارکرنا هێزا لێکخشاندنا لڤینێ.

بۆ لایێ چەپێ $$F_k = \mu_k F_n =(0.50)(151N)=75.5N$$

دێ بەرەنجامێ هێزێن ب ئاراستێ ئاسویی هەژمێرم:

$$\Sigma F_x = \Sigma F_{a,x} -F_k = 77.9N -75.5N=2.4N$$

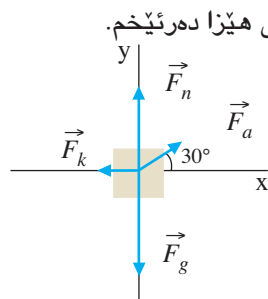
بەرەنجامێ هێزا دبیتە 2.4N بۆ لایێ راستێ.

بۆ لایێ راستێ $\vec{F}_{\text{بەرەنجام}} = 2.4N$

4. دێ هەلسەنگینم

چەندا هێزا ستوین نە یەکسانە ب چەندا کێشا تەنی، ژبەرکو پێکهێنەرێ شاوولی یێ وێ هێزا قوتابی بجهـ دئینیت پشکدارییێ د بلندکرنا سندوقێدا دکەت.

بەرابەرکرنا 3 (د)

زاڵبوون بسەر لێکخشاندنێدا

1. بۆ لڤاندنا سندوقەکا پەرتووکا بارستەیا وێ 35.0Kg ، کارکەرەکی ب هێزا 185N و ب گۆشا 25.0° ل سەر ئاسۆیدا راکێشا. لەزدانا سندوقێ بهەژمێرە ئەگەر μ_k دناڤبەرا وێ و ئەردیدا یەکسان بیت بـ 0.27 .

2. کارکەرێ دپرسیارا **1** ێ دا بزاڤی دکەت سندوقێ راکێشیتە سلال لسەر رەمپەکێ (دوسەیەکێ) کو ب گۆشا 12° دگەل ئاسویدا یا خویلە. ئەگەر سندوق ژ راوەستیانێ دەست بلڤینێ بکەت ژبنێ رەمپێ ب هەمان چەندا هێزێ 185N و بگۆشا 25.0° دگەل رەمپێ، لەزدانا سندۆقێ چەندە؟ وەسا دانە کو $\mu_k = 0.27$.

3. سندوقەك بارستەیا وێ 75Kg ل سەر ژووردانیەکی د تەحسیت کو گۆشا خویلیا وێ 25.0° دگەل ئاسۆیدا و ب لەزدانەکێ چەندا وێ $3.60\ m/s^2$.

أ. μ_kدناڤبەرا سندۆقێ و ژووردانیدا بهەژمێرە.

ب. لەزدانا سندوقەکێ بارستەیا وێ 175Kg دێ بیتە چەند ل سەر هەمان ژووردانی؟

4. سندوقەکا پەرتووکا کێشا وێ 325N ب لەزاتیەکا نەگوهور ل سەر ئەردی دلڤیت، ئەگەر ب هێزەکێ چەندا وێ 425N و ئاراستێ وێ بەرەف خوارێیە ب گۆشا 35.2° دبن ئاسۆیدا بهێتە پاڵدان، μ_k دناڤبەرا سندوقێ و ئەردیدا دێ چەند بیت؟

بەرگریا هەوایی جۆرەکە ژ لێکخشاندنێ

هێزا بەرگریا هەوای ئەڤا رێگر بۆ لڤینێ جۆرەکە ژ جۆرێن لێکخشاندنێ، و ئەڤە ژی یا گرنگە د شرۆڤەکرنا لڤینێدا. دەمێ تەنەك دناڤەندەکێ شلگازدا دلڤیت وەکی هەوای یان ئاڤێ ئەڤ ناڤەندێ شلگازی بەرگریێ بجە دئینیت بۆ لڤینا تەنی.

بۆ نموونە هێزا بەرگریا هەوای کاردکەتە سەر ترۆمبێلەکا لڤیای ب ئاراستەکێ بەرەڤاژی بۆ ئاراستێ چوونا وێ. دبارێ لەزاتیێن نزمدا ئەو هێز بشێوەیەکێ نزیککری راستەوانە هاوڕێژەیە دگەل چەندا لەزاتیا ترۆمبێلێ.

و دلەزاتییێن بلنددا ئەو هێز راستەوانە هاوڕێژەیە ب شێوەیەکێ نزیککری دگەل دووجایا لەزاتیا ترۆمبێلێ. و دەمێ چەندا بەرگریا هەوای یەکسان دبیت ب چەندا وێ هێزا ترۆمبێلێ دلڤینیت (بێگومان ب ئاراستێ بەرەڤاژی) بەرەنجامێ هێزا دێ بیتە سفر و ترۆمبێل ب لەزاتیەکا نەگوهۆڕ دێ چیت.

کەفتنا تەنا دناڤ هەوایدا ئاوایەکێ وەك ڤی پێك دئینن. چنکو تەنێ کەفتی لەزاتیا وی زێدەدبیت، و ب زێدەبوونا وێ، هێزا بەرگریا هەوای لسەر تەنی زێدەدبیت، کو ئەو بەرەف سلالە، هەتا ب هێزا کێشکرنێ یەکسان بیت ئەوا بەرەف خارێ. دوی دەمیدا بەرەنجامێ هێزا دێ بیتە سفر و تەن لسەر لڤینا خۆ بەرەف خارێ دێ بەردەوام بیت بمەزنترین لەزاتیا نەگۆهوڕ دبێژنێ دوماهیا لەزاتیێ Terminal speed .

هاژوتن و لێكخشاندن

چێدبیت كریارا زێدەكرنا لەزاتیا ترۆمبێلێ لنك شوفێری تشتەكێ بساناهی بیت و ژ گڤاشتنا سكلێتەری یان زڤراندنا پایدەری زێدەتر نەبیت. لێ ئەو هێز چنە ئەوێن كاردكەنە سەر ڤێ چەندێ؟ ئەگەرێ لڤینا ترۆمبێلێ زڤرینا تایرێن وێیە ئەوێن بزاڤێ دكەن رێكێ بۆ پشتی پاڵدەت. ب راستی كاردانا رێكێ هێزەكێ دنوێنیت ئەوا دبیتە ئەگەرێ بلەز كەفتنا ترومبێلێ. نەدشیانێن تایرا دایە بێی لێكخشاندنا دناڤبەرا تایرا و ئەردیدا هێزەكی ل سەر رێكێ بجھ بینیت، و پاشی ترۆمبێل ژی ب كاردانا ڤێ هێزێ كارتێ ناهێتە كرن.ژبەر هندێ لەزدان چ لەزكەفتن بیت یان هێدی بوون بیت یان گوهۆرین د ئاراستەی دا بیت پێدڤی هێزا لێكخشاندنێیە. ئاڤ و بەفر لێكخشاندنەكا كێمتر دابین دكەن، و ل دوماھیێ كۆنترولكرنا شوفێری ل سەر گوهۆرینا برا لەزاتیا ترومبێلێ و ئاراستێ وێ كێم دكەت. دەمێ ترۆمبێلەك ل رێكەكێ هێدی بچیت و ئاڤێ رێك داپوشی بیت، ئاڤا دبن تایرادا بەرەف دەرڤە دهێتە پاڵدان. و ئەگەر ترۆمبێل ب لەزاتیەكا زۆر بچیت وێ گاڤێ دەم تێرا كێشا ترومبێلێ ناكەت دا پەستانێ بێخیتە سەر ئاڤا بن تایرێن وێڤە دا بەرەف دەرڤە پاڵبدەت، و ئاڤا پەنگیای دناڤبەرا تایرا و رێكێدا دێ بیتە ئەگەرێ بلندكرنا تایرا و ترۆمبێلێ د دیاردەیەكێدا دبێژنێ «پەشینا ئاڤێ». دەمێ ئەڤە رویدەت لێكخشاندن دناڤبەراتایرا و ئاڤێ دا گەلەك كێم دبیت. و كۆنترولكرنا ترۆمبێلێ دێ یا بزەحمەت بیت. بۆ نەهێلانا «پەشینا ئاڤێ» تایرێن تایبەت بۆ بارانێ دهێنە بكارئینان، وەك ئەوێن دشێوێ سەری دا دیار، ناهێلیت ئاڤ دناڤبەرا وان و ئەردیدا كۆم ببیت [گیرێن سەر چێوێ تایرێ رێكێ ددەتە ئاڤێ تێدا گۆم ببیت پاشی ب رێكا دەرزێن هەلكولای ل هەر دوو لایێن وێ بەرەف دەرڤە دچیت] . وژبەر كو بەفر بساناهیەكا كێمتر ژ ئاڤێ دلڤیت، ڤێجا تایرێن بەفرێ بشێوەیەكێ جیاواز ژ تایرێن ئاڤێ دهێنە دیزاین كرن. تایرێن بەفرێ گیرێن كویر د چێوێ وێدا هەنە شیانێ ددەتێ كو دناڤ بەفرێدا بچنە خارێ و بگەهنە ڤێرێ. و دتەنگاڤترین ئاواییاندا، ئەڤ گیرە بەفرێ بۆ پشتێ پاڵدەت.

پێداچوونا پشكا 3-4

1. هێلكاریێ هێزا نیگاربكە بۆ هەر تەنەكێ دڤان بارێن ل خارێدا:–

أ. ھاڤێتۆكەك بەرهنگاری بەرگریا ھەوای بیت.

ب. سندوقەك ل سەر ئەردەكێ زڤر دهێتە پاڵدان.

2. بارستەیا تویركەكێ شەكرێ دبیتە 2.26Kg

أ. كێشا تویركی ب نیوتنا ل سەر رویێ ھەیڤێ چەندە ئەگەر لەزدانا كێشكرنێ شەش ئێكا بهایێ وێ بیت ل سەر رویێ ئەردی؟

ب. كێشا وی ل سەر رویێ ستێرا بەرجس چەندە ئەگەر لەزدانا كێشكرنێ ل وێرێ یەكسان بیت بـ 2.64 جارا بهایێ وێ ل سەر رویێ ئەردی؟

3. تەنەك بارستەیا وی $m = 2.0Kg$ ل سەر رویەكێ خویل ب گۆشا $\theta = 60.0°$ سەر ئاسۆیدا و بكارتێكرنا هێزەكا ئاسۆیی هەڤسەنگ دبیت.

أ. چەندا هێزا ئاسۆیی بهەژمێرە. (لێكخشاندنێ پشت گوھـ بێخە).

ب. چەندا هێزا ستوین یا كارتێكەر ل سەر تەنی بهەژمێرە.

4. خلیسكێنەرەك بارستەیا وی 55Kg پێدڤی هێزەكا ئاسۆییە چەندا وێ 198N دا ژ راوەستانێ دەست بلڤینێ بكەت، و پێدڤی هێزەكا دی یا ئاسۆییە چەندا وێ 175N دا ب لەزاتیەكا نەگور بلڤیت. ھەردوو ھاوكۆلكێن لێكخشاندنێ یا راوەستانێ و یا لڤینێ دناڤبەرا ھەردوو تەختێن خلیساندنێ و بەفرێدا بهەژمێرە.

5. **هزرەكا رەخنەگر:** هێزا بەرگریا ھەوایێ كاردكەتە سەر تەنەكێ كەفتی راستەوانە دبیت ب نێزیكی دگەل دووجایا لەزاتیا وی، و ئاراستێ وێ شاوولیە بەرەف سلاڵ. ئەرێ چێدبیت كەفتنا تەنەكی ب لەزاتیەكا گەلەك مەزن ببیتە ئەگەرێ وێ چەندێ كو هێزا بەرگریا ھەوای ژ چەندا كێشا تەنی زێدەتر لێ بیت و ببیتە ئەگەرێ لڤینا وی بەرەف سلاڵ؟ بەرسڤا خۆ روون بكە.

پۆختیێ بەندێ 3

بیرۆکێن بنەمایی

پشکا 3-1 گوهۆڕین د لڤینێدا

- هێز برەکا ئاراستەییە دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینا لڤینێ.
- چێدبیت هێز کارتێکرنێ بکەت ب ڕێکا ژێکگرتنێ دناڤبەرا دوو تەنادا (هێزا ژێکگرتنێ) یان ژ دویرڤە (هێزا بیاڤی).
- هێلکاریێ هێزێن کارتێکەر د تەنەکێ دیارکریدا بتنێ وان هێزا دیاردکەت ئەوێن کاردکەنە سەر تەنی و لڤینا وی.

پشکا 3-2 یاسا ئێکێ یا نیوتنی

- نگڤچوونا تەنەکی بۆ پاراستنا بارێ لڤینا وی دبێژنێ بارنەگوهۆڕین.
- بەرەنجامێ هێزێن دەرەکی یێن کارتێکەر ل سەر تەنەکێ دیارکری کۆمکرنا ئاراستەییە بۆ هەمی هێزێن کارتێ دکەن. و تەن دێ دبارێ هەڤسەنگیێ دا بیت ئەگەر بەرەنجامێ هێزێن کارتێکرنێ لێ دکەن سفر بیت.

پشکا 3-3 یاسا دووێ و سێیێ یێن نیوتنی

- بەرەنجامێ هێزێن کاردکەنە سەر تەنەکی یەکسانە ب سەرەنجامێ لێکدانا بارستەیا تەنی ب لەزدانا وی.
- دەمێ دووتەن هێزەکێ دئێخنە سەر ئێك و دوو، دێ هەردوو هێز د چەندێدا یەکسان بن و دئاراستەیدا بەرەڤاژی بن. دبێژنە ڤان هەردوو هێزا کار و کاردان. هەردەم هێز جۆتکن.

پشکا 3- 4 هێز د ژیانا مەیا ڕۆژانەدا

- کێشا تەنەکێ دیارکری هێزا کێشکرنا کارتێکەرە ل سەر تەنی، و ئەو ژی یەکسانە ب سەرەنجامێ لێکدانا بارستەیا تەنی ب لەزدانا کێشکرنا ئەردی.
- هێزا ستوین ئەو هێزە ئەڤا ڕوویەك پێ کاردکەتە سەر ڕوویەکێ دی و ب ئاراستەیەکێ ستوین ل سەر ڕوویێ ژێکگرتنا وان.
- لێکخشاندن هێزەکا بەرگرە ب ئاراستەیەکێ بەرەڤاژی بۆ ئاراستێ لڤینا ڕێژەیی دناڤبەرا دوو ڕوویێن ژێکگرتنێ کارتێکرنێ دکەت. هێزا لێکخشاندنێ ڕاستەوانە دگەل هێزا ستوین.

زاراڤێن بنەمایی

هێز Force (ل 76)

هێزا ژێکگرتنێ contact force (ل 77)

هێزا بیاڤی Field force (ل 77)

هێلکاریێ هێزا Force Diagram (ل 77)

بارنەگوهۆڕین Inertia (ل 80)

بەرەنجامێ هێزا Net force (ل 81)

هەڤسەنگی Equilibrium (ل 84)

هەردوو هێزێن کار و کاردانەوە Action and Reaction (ل 87)

کێش Weight (ل 89)

هێزا ستوین Normal force (ل 89)

لێکخشاندنا ڕاوەستانێ (نەلڤ) Static Friction (ل 90)

لێکخشاندنا لڤینێ Friction Kinatic (ل 91)

هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ (ل 91)

Coefficient of Friction

هێمایێن گوهۆڕان

بڕ	یەکە	گوهاستن
F هێز (ئاراستەدارە)	N نیوتن	N=kg.m/sec²
F هێز	N نیوتن	N=kg.m/sec²
μ هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ	بێ یەکەیە	نینە

پێداچوونا بەندێ 3

پێداهەڕە و هەڵسەنگینە

هێز و یاسا ئێکێ یا نیوتنی

پرسیارێن پێداچوونێ

1. ئەرێ چێدبیت تەنەك بلڤیت بێی هێزەك كارتێ بكەت؟ ڕوون بكە.

2. ئەگەر تەن د بارێ ڕاوەستیانێ دابیت، ئەرێ ئەڤە رامانێ ددەت كو چ هێزێن دەرڤە كارتێكرنێ لێ ناكەن؟

3. تەن بۆ گاڤەكێ ل بلندترین خال ژ ڕێرەوێ خۆ دراوەستیت، پشتی شاوولی دناڤ هەوایدا دهێتە هاڤێژتن. ئەرێ تەن د وێ خالێدا د بارێ هەڤسەنگیێدایە؟ ڕوون بكە.

4. ئەو كیش برا فیزیاییە ئەوا بارنەگوهۆڕینا تەنەكێ دیاركری پێ دهێتە پیڤان؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

5. گۆیەك د پشتا پیكاپەكێدا هاتە دانان. لڤینا گۆیێ وەسف بكە دەمێ پیكاپ بۆ پێشڤە بلەز دكەڤیت.

6. سندوقەكا مەزن نەیا گرێدای دپشتا پیكاپەكێدا هاتە دانان:

أ. ئەگەرێ تەحسینا سندوقێ بۆ دوماهیا پیكاپێ ڕوون بكە دەمێ پیكاپ بلەزكەفتن بەرەف پێشڤە دچیت.

ب.دێ چ بسەرێ سندوقێ هێت دەمێ شوفێر برێكێ پیكاپێ بكاردئینیت؟

ڕاهێنانێن بەرابەركرنێ

7. پارچە كێكەك د سێنیەكێدا توشی هەر ئێك ژ هێزا كێشكرنا ئەردی دبیت بەرەف چەقێ ئەردی، و چەندا وێ 8.9N ، و هێزا ستوین ژ سێنیێ بەرەف سلال و چەندا وێ 11.0N و هێزا كێركێ بەرەف خارێ و چەندا وێ 2.1N هێلكاریێ هێزێن كاردكەنە سەر پارچا كێكێ نیگاربكە.

8. كورسیكەك بەرەف پێشڤە ب هێزا 185N هاتە پالدان. كێشكرنا ئەردی بهێزا 155N كاردكەتە سەر كورسیكێ. هەروەسا كورسیەك توشی هێزەكا ستوین دبیت ژ ڕوییێ ئەردی چەندا وێ 155N. هێلكاریێ هێزا نیگاربكە كو هێزێن كاردكەنە سر كورسیكێ ڕوون بكەت.

9. هێلكاریێ هێزا نیگاربكە بۆ هەر ئێك ژ ڤان تەنێن ل خوارێ:

أ. گۆیەك دبارێ كەفتنا سەربەستدا و توشی ڕێگریا هەوای دبیت.

ب.هەلیكوپتەرەك ژ فرینگەهێ بلند دبیت.

ج. وەرزشڤانەك د ڕێرەوەكێ ئاسوییدا دكەتە غار.

10. بالۆنا د شێوێ 3-16 دا دیار بەرهنگاری چوار هێزا دبیت چەندا بەرئەنجامێ هێزا بهەژمێرە.

شێوێ 3-16

11. دوو كرێكارێن هەوار هاتنێ بەلەمەكا رزگاربوونێ ب رێكا دوو وەریسا ب ئێك ئاراستە رادكێشن، بەلەم بەرهنگاری هێزا بەرەنجامێ دەرڤە دبیت چەندا وێ 334N بەرەف لایێ ڕاستێ ئەگەر ڕاكێشانا هەردوو كرێكاران ب ئێك ئاراستەبن، و هێزا بەرەنجاما دەرڤە دبیتە 106N بەرەڤ لایێ چەپێ ئەگەر ڕاكێشانا هەردوو كرێكارا هەڤدژی ئێك بن.

أ. هێلكاریێ هێزێن كاردكەنە سەر بەلەمێ دهەردوو بارادا نیگاربكە.

ب.چەندا هێزا راكێشانێ بۆ هەر كرێكارەكی جودا بهەژمێرە، و د هەردوو باراندا (بپشت گوهـ ئێخستنا هێزێن دی یێن كاردكەنە سەر بەلەمێ).

12. زارۆكەك بالیفكەكێ ب هێزا 5N ڕادكێشیت، ب گۆشا 37° د سەر ئاسۆیدا. هەردوو پێكهێنەرێن ڤێ هێزی F_y ,F_x بهەژمێرە.

هەردوو یاسایێن نیوتنێ یا دووێ و سێیێ

13. ئەرد بەرەف تەنەكێ دیاركری دهێتە كێشكرن ب هێزەكێ د چەندێدا یەكسان و د ئاراستەیدا بەرەڤاژی بۆ وێ هێزا ئەردی ڤی تەنی پێ كێش دكەت. ڕوون بكە بۆچی لەزدانا ئەردی یەكسان نابیت ب لەزدانا تەنی.

14. یاسا دووێ یا نیوتنی لپەی بارنەگۆرینێ ڕوون بكە.

15. گەمیڤانەکێ ئەسمانی ل سەر ڕوییێ هەیڤێ دوو سندوقێن تشت داگرتنێ یێن هەین بارستایا وان 110Kg و 230Kg .
جیاوازیێ دناڤبەرا هەردوو هێزێن پێدڤی بۆ بلندکرنا هەردوو سندوقا شاوولی ل سەر ڕوییێ هەیڤێ و هەردوو هێزێن پێدڤی بۆ بلندکرنا لسەر ڕوییێ ئەردی بکە.

16. هێلکاریەکی بۆ هێزێن کاردکەنە سەر عەرەبانەکێ نیگاربکە کو هەسپەک دکێشیت، بۆ دیارکرنا کاروکاردانە وێ دڤی ئاوایدا.

پرسیار لدۆر تێگەهان

17. گەمیڤانەکێ ئەسمانی دبوشاییدا و دویر ژ هەمی ستێرا مەلەڤانیا دکەت، تێبینی دکەت کو کەڤرەکێ مەزن ژ ستێرەکا نەنیاس ڤەبوویە، ویا نزیکی گەمیا بوشاییێ بووی. ئەرێ لسەر وی پێدڤیە کەڤری هێدی پالدەت یان پێهنەکێ لێبدەت دا بکەتە د عمبارا گەمییدا؟ و بۆچی؟

18. ڕوونبکە بۆچی پێدڤیە ل سەر وی کەسی ئەوێ بسەر چیای دکەڤیت وەریسی بەرەف خوارێ راکێشیت دا بەرەف سلاڵ سەرکەڤیت. جیاوازیێ دناڤبەرا هێزا دەستێن وی و هێزا کێشا وی بکە. دەمیانا قوناغێن جودا دا بۆ هەر پێنگاڤەکێ ژ پێنگاڤێن سەرکەفتنا وی بۆ سلاڵ.

19. ترۆمبێلەک بارستەیا وێ 1850Kg بەرەف لایێ راستێ دچیت ب لەزاتیەکا نەگۆڕ چەندا وێ 1.44m/s :
أ. بەرەنجامێ هێزا کاردکەتە سەر ترۆمبێلێ چەندە؟
ب. بەرەنجامێ هێزا کاردکەتە سەر ترۆمبێلێ چەندە ئەگەر بەرەف لایێ چەپێ بچیت؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

20. ئەو لەزدان چەندە ئەڤا سندوقەک بارستەیا وێ 24.3Kg پێ دلڤیت ئەگەر ب هێزەکێ چەندا وێ 85.5N بهێتە پالدان؟

21. بەرەنجامێ هێزێ چەندە ئەوا پێدڤیە ل سەر سندوقەکێ کو بارستەیا وێ 25Kg بهێتە بجهـ ئینان دا ب لەزدانا $2.2m/s^2$ بلڤیت؟

22. دوو هێز ل سەر ترۆمبێلەکێ هاتنە بجهئینان دا بلەز بکەڤیت هەر وەکی د شێوێ 17-3 دا:
أ. بەرەنجامێ هێزا کاردکەتە سەر ترۆمبێلێ چەندە؟
ب. ئەگەر بارستەیا ترومبێلێ 3200Kg بیت، چەندا لەزدانا وێ بژمێرە. (هێزا لێکخشاندنێ پشت گوهـ بێخە)

شێوێ 17-3

کێش و لێکخشاندن و هێزا ستوین

پرسیارێن پێداچوونێ

23. پەیوەندیێ دناڤبەرا بارستەی و کێشێدا روون بکە.

24. گۆیەک بارستەیا وێ 0.150Kg شاوولی بەرەف سلاڵ هاتە هاڤێژتن ب لەزاتیەکا دەستپێکی چەندا وێ 20.0m/s .
أ. ئەو هێزا کاردکەتە سەر گۆیێ چەندە دەمێ دگەهیتە نیڤا مەزنترین بلندیا وێ؟ (بەرگریا هەوای پشت گوهـ بێخە).
ب. ئەو هێزا کاردکەتە سەر گۆیێ چەندە دەمێ دگەهیتە خالا مەزنترین بلندیا وێ؟

25. هێلکاریێ هێزا نیگاربکە بۆ سەلکا فێقی د هەر ئێک ژ ڤان ئاوایێن ل خارێدا:
أ. ئاوایێ ڕاوەستیانێ ل سەر ڕویەکێ ئاسۆیی.
ب. ئاوایێ ڕاوەستیانێ ل سەر ڕویەکێ خویل ب گۆشا 12° دسەر ئاسۆیدا.
ج. ئاوایێ ڕاوەستیانێ ل سەر ڕویەکێ خویل ب گۆشا 25° دسەر ئاسۆیدا.
د. ئاوایێ ڕاوەستیانێ ل سەر ڕویەکێ خویل ب گۆشا 45° دسەر ئاسۆیدا.

26. چەندا هێزا ستوین بهەژمێرە بۆ هەر ئێک ژ ئاوایێن هاتین د پرسیارا چوویدا، ئەگەر بارستەیا سەلکێ 5.5Kg بیت.

27. قوریەکێ چایێ لسەر ڕوییێ مێزەکێ ئاسۆیی نەلڤ دبیت. ئێک ژ پێکپێن مێزێ پیچەکێ هاتە بلندکرن.
أ. ئەرێ هێزا ستوین دێ زێدەبیت یان دێ کێم بیت؟
ب. ئەرێ هێزا لێکشاندنا ڕاوەستانێ دێ زێدەبیت یان دێ کێم بیت؟

28. کیش وان مەزنترە: مەزنترین چەندا هێزا لێکخشاندنا ڕاوەستانێ، یان هێزا لێکخشاندنا ڤڵینێ؟

29. تەلیسەکێ زەرزەوادی بارستەیا وی 5.4Kg دباریێ هەڤسەنگییدا نەلڤ دبیت لسەر ڕویەکێ خویل گۆشا وێ 15° دگەل ئاسۆیدا چەندا هێزا ستوین یا کارتێکەر ل سەر تەلیسی بهەژمێرە.

پرسيار لدۆر تێگەهان

30. هزربکە کو گەمیڤانەکێ ئەسمانی یێ دخالەکێدا دکەڤیتە نیڤەکا دویریا دناڤبەرا دوو ستێرێن یەکسان دبارستەیێدا کێشا گەمیڤانێ ئەسمانی دێ بیتە چەند، ئەگەر مە کاریگەرێ هەمی تەنێن دی د ئەسمانیدا پشت گوهـ ئێخستن؟

31. زەلامەکی گۆیەك ب دەستێ خۆ هەلگرتیە:

أ. هەمی هێزێن کاردکەنە سەر گۆیی دیاربکە، و کاردانا هەر ئێك ژ وان.

ب. ئەگەر گۆ ژ دەستی کەفت، کیش هێزە کاردکەتە سەر گۆیێ ل مەیانا کەفتنێ؟ کاردانێ دڤی باریدا دیاربکە. (بەرگریا هەوای پشت گوهـ بێخە).

32. روون بکە، چەوا پاڵدانا پەرتووکێ بەرەف خوارێ ل دەمێ لڤاندنا وێ ل سەر مێزەکێ دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا هێزا لێکخشاندنێ دناڤبەرا پەرتووکێ ومێزێدا.

33. لەزاتییێ و لەزدانێ بۆ بەرەکی شرۆڤەبکە دەمێ دناڤ ئاڤێدا دکەڤیت. وەسا دانە کو چەندا بەرگریا ئاڤێ زێدەدبیت ب زێدەبوونا لەزاتیا بەری.

34. دەمێ پەرەشۆتڤان ژ فرۆکێ دکەڤیت لەزاتیا وی زێدەدبیت دێ چ ل لەزدانا وی هێت؟ لەزدانا پەرەشۆتڤانی دێ بیتە چەند دەمێ دگەهیتە دوماهیا لەزاتییێ؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

35. دەمژمێرەکا دیواری بارستەیا وێ 95Kg ل سەر رویەکێ ئاسۆیی هاتە دانان. بۆ دەستپێکرن ب لڤاندنا دەمژمێرێ ئەم پێدڤی هێزەکا ئاسۆیی یا پاڵدانێنە چەندا وێ 650N، و مە پێدڤی هێزەکا ئاسۆیی یا پالدانییە چەندا وێ 560N دا لڤینا وێ رێك بهێلیت. هەردوو هاوکۆلکێن لێکخشاندنێ یا راوەستیانێ μ_s و یا لڤینێ μ_k دناڤبەرا دەمژمێرێ و رویدا بهەژمێرە.

36. سندوقەك ب لەزدانەکێ چەندا وێ $1.20m/s^2$ د تەحسیت ل سەر ژووردانیەکێ گۆشا خویلیا وێ 30° دگەل ئاسۆیێدا. هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا ژووردانێ و سندوقێدا بهەژمێرە.

55°
85.0 N

شێوێ 3-18

37. قالبەك بارستەیا وێ 4.00Kg ل سەر بانەکی دهێتە راکێشان ب کارتێکرنا هێزەکا نەگوهور چەندا وێ 85.0N کو یا خویلە دگەل ئاسۆیێدا ب گوشا 55.0° هەر وەکی دشێوێ 3-18 دا. قالب بلەز دکەڤیت بەرەف لایێ راستێ ب لەزدانەکێ چەندا وێ $6.00m/s^2$. هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا بانی و قالبیدا بهەژمێرە؟

38. کرێکارەك ب وەریسی سندوقەکێ درێژەوەکیدا رادکێشیت، کرێکار هێزەکی بکاردئینیت چەندا وێ 185.0N و ب گۆشا 25.0° دگەل ئاسۆیێدا، ئەگەر بارستەیا سندوقێ 35.0Kg و هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا وێ و ئەردیدا 0.450 بیت، لەزدانا سندوقێ بهەژمێرە.

39. سندوقەکا کەل و پەلا کێشا وێ 925N ل سەر ئەردەکێ ئاسۆیی دهێتە راکێشان بکاریگەرێ هێزەکێ چەندا وێ 325N و ب گۆشا 25° دسەر ئاسۆیێدا. ئەگەر هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا سندوقێ و ئەردیدا 0.25 بیت، چەندا لەزدانا سندوقێ بژمێرە.

پێداچوونا گشتی

40. تەنەك بارستەیا وێ 6.0Kg د ئاوایێ هەڤسەنگیێدا ل سەر ڕوویەکێ خویل ب گۆشا 30.0° دسەر ئاسۆیێدا هاتە دانان، وەکی شێوێ 3-19 روون دکەت، و کەتە بن کارتێکرنا هێزەکا ئاسۆیی $\vec{F}$. چەندا هێزا $\vec{F}$ و چەندا هێزا ستوین ل سەر تەنی بهەژمێرە. (لێکخشاندنێ پشتگوهـ بێخە).

$\vec{F}$
θ
$\vec{F}$

شێوێ 3-19

41. تەنەك بارستەیا وێ 2.0Kg لسەر رویەکێ خویل دەست ب تەحسینێ دکەت، و دویریا $8.0 X 10^{-1}m$ د هەیاما 0.50s دا دبریت. بەرەنجامێ هێزێن کاردکەنە سەر تەنی ل دەمی تەحسینا وی ل سەر روویێ خویل چەندە؟

42. پەرتووکەك بارستەیا وێ 2.26Kg ژ بلندیا (1.5m) هاتە بەردان.

أ. لەزدانا پەرتووکێ چەندە؟

ب. کێشا وێ چەندە ب یەکا نیوتن؟

43. رەندولەکا ئاڤێ بارستەیا وێ 5.0Kg ب وەریسەکی ژبیرەکی دهێتە بلندکرن. ئەگەر لەزدانا رەندولێ $3.0m/s^2$ بەرەف سەڵل بیت، وێ هێزی بهەژمێرە ئەوا وەریس پێ کاردکەتە سەر رەندولێ.

44. چانتەك بارستەیا وێ 3.46 Kg ل سەر رویەکێ راست دبارێ نە لڤینێدا هاتە دنان.

أ. لەزدانا چانتەی بهەژمێرە.

ب. کێشا چانتەی ب نیوتنا چەندە؟

45. گەمیەك دبن کارتێکرنا دوو هێزا دلڤیت: هێزا ماتوری بەرەف پیشڤە و چەندا وێ $2.10 X 10^3 N$ و هێزا بەرگریا ئاڤێ و چەندا وێ $1.80 X 10^3 N$.

أ. لەزدانا گەمیێ چەندە ئەگەر بارستەیا وێ 1200Kg بیت؟

ب. ئەگەر گەمی ژ راوەستیانێ دەست ب لڤینێ بکەت، ئەو دویریا دمەیانا 12sدا دبریت چەندە؟

ج. لەزاتیا گەمیێ دێ بیتە چەند پشتی 12s؟

46. کچەك ل سەر داریێ تەحساندنێ بۆ بنێ ژووردانیەکێ بەفریێ گرتی د تەحسیت و ب لەزاتیا 7.0m/s دگەهیتە ئەردێ راست. ئەگەر هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا داریێ تەحساندنێ و ئاستێ ئاسۆییێ بەفریێ 0.050 بیت. و کێشا کچکێ و داریێ تەحساندنێ پێکڤە 645N . ئەو دویریا کچك ل سەر ئەردێ راست دبریت چەندە بەری براوەستیت؟

47. سندوقەکا پەرتووکا کێشا وێ 319N لبن کارتێکرنا هێزەکێ کو چەندا وێ 485N ویا خویل ب گوشا 35° دبن ئاسۆیدا دهێتە پاڵدان.

أ. ئەگەر هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ μ_k دناڤبەرا سندوقێ و ئەردیدا 0.57 بیت. چەند دەم پێدڤیە بۆ لڤاندنا سندوقێ ژ راوەستیانێ بۆ دویریا 4.00m؟

ب. ئەگەر هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ μ_k دناڤبەرا سندوقێ و ئەردیدا 0.75 بیت. چەند دەم پێدڤیە بۆ لڤاندنا سندوقێ ژ راوەستیانێ بۆ دویریا 4.00m؟

48. قالبەك بارستەیا وی 3.00Kg ژ راوەستیانێ دەست ب لڤینێ دکەت ژ سەرێ ژووردانیەکی کو ب گوشا 30° یێ خویلە و دویریا 2.00m د مەیانا 1.50s ب لەزدانەکا نەگوهۆڕ دبریت. بهەژمێرە:–

أ. چەندا لەزدانا قالبی.

ب. هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا قالبی و ژووردانیدا.

ج. چەندا هێزا لێکخشاندنا کارتێکەر ل سەر قالبی.

د. لەزاتیا قالبی پشتی برینا دویریا 2.00m .

49. تلپەکێ یاریا هوکێ لسەر روییێ گەرەکا بەستی گرتی هاتە هاڤێتن، ب لەزاتیەکا دەستپێکێ چەندا وێ 12m/s. و پشتی 5.0s لەزاتیا تلپی بو 6.0m/s

أ. ناڤەندا لەزدانا تلبی چەندە؟

ب. هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا تلپی و بەستیدا چەندە؟

50. پەرەشۆتا ل پاشیا ترۆمبێلەکێ کو کێشا وێ(8820N) هاتە ڤەکرن ل دوماهیا هەیامەکا بلەز کەفتنێ دەمێ لەزاتیا ترۆمبێلێ پۆیە 35m/s . هێزا رێگر چەندە ئەڤا پەرەشۆت بجهـ دئینیت کو ترۆمبێل بشێت براوەستیت پشتی برینا دویریا 1100m ؟

پرۆژە و راپۆرت

1. پێشبینیا ئەڤا دێ رویدەت دڤێ تاقیکرنێدا بکە بۆ ئەسەحیکرنێ ژ یاسایێن لڤینێ. تە و هەڤالەکێ تە دوو تەرازی هەلگرتینە (تەرازیێن پیڤانا کێشا لەشێ مرۆڤی) و پشتا تەرازیا بگەهینن ئێك ب رەنگەکی کو هەر ئێك ژ هەوە دشێت تەرازیا خۆ بخوینیت، هەر ئێك ژ هەوە ب ئاراستێ یێ دی ترازیێ پالدەت. و د هەمان دەمدا خواندنا هەر تەرازیەکێ تۆمار بکەن. کیش ژ یاسایێن نیوتنی هەوە د ڤێ تاقیکرنێدا بجهـ ئینا؟

2. ڤەکۆلینەکێ دەربارەی پەیوەندیا دناڤبەرا دا هێنانێن ئەڤان زانایا پێشکێش بکە: ئەنتوان لاخوازیە و ئیسحاق نیوتن و ئەلبیرت ئاینشتاین، و دناڤبەرا ڤەکۆلینێن بارستایێدا، کێش ژ وان ب دیتنا تە گوتیە کو:

أ. بارستەیا تەنی پیڤەرە بۆ چەندا ماددەیی تێدا.

ب. بارستەیا تەنی بەرگریا وییە بۆ گوهۆڕینا لڤینێ.

ج. بارستەیا تەنەکێ دیارکری ل سەر لەزاتیا وێ بەندە.

3. هزربکە کو فرۆکەك دگەل کۆمەلەکا ئالاڤێن دناڤدا هەلاویستی وەکی: بەندولەك بارستەیا وێ100Kg ب قەپانەکا سپینکدارڤە هەلاویستی و برکەکا ماسی خودانکری نیڤی ئاڤ و دەرگرتی. دێ چ رویدەت بۆ هەر ئێك ژ ڤان تشتا ل دەمێ رابوونا فرۆکێ، و چەپدانا وێ و هێدی بوونا وێ هەتا دادانێ؟ راستیا بەرسڤا خۆ تاقیبکە بنواندنا تاقیکرنا، ئەگەر دشیاندابیت، بکارئینانا کەل و پەلێن وەکی وان دئاسانسورادا یان دترۆمبێلا دا، راپۆرتەکێ بنڤیسە تێدا پێشبینێن خۆ و شارەزایا خۆ هەمبەری ئێك بکە.

4. دگەل هندەك هەڤالێن خۆ ئەسەحیێ ژ راستیا ڤان دەقێن ل خوارێ بکە نیگارەکی بکاربینە بۆ روونکرنا بەرسڤا تە.

أ. نە دشیاندایە موشەك د بۆشاییدا ب رێ بکەڤن ژبەر نەبوونا ماددەکی کو ب ئاراستێ وێ گازا ژ مووشەکێ دەردکەڤیت بهێتە پالدان.

ب. دشیاندایە مووشەك ب رێ بکەڤن ژبەر کو گازا ژێ دەردکەڤیت هێزەکا نەهەڤسەنگ دابین دکەت.

ج. هێزا کار و کاردانێ دچەندێدا یەکسانن و دئاراستەیدا بەرەڤاژینە ژبەر هندێ هەر دوو هێز هەڤسەنگ دبن و موشەك نەشێت بلڤیت.

هەڵسەنگاندنا بەندێ 3

بەرسڤا ڕاست هەلبژێرە

بۆ بەرسڤدانا پرسیارا 1 و 2 ئەڤی دەقی بکاربینە:

دوو قالب بارستەیا وان m_1 و m_2 برەخ ئێكڤە ل سەر مێزەكا ئاسۆیی و حولی هاتنە دانان كو قالبێ ئێكێ (بارستەیا وی m_1) ل لایێ چەپێ یێ قالبێ دووێ (بارستەیا وی m_2). هێزەكا ئاسۆیی یانەگوهۆڕ F ل سەر قالبێ ئێكێ بۆ لایێ ڕاستێ هاتە بجهئینان:

1. لەزدانا هەردوو قالبا چەندە؟

أ. $a=\frac{F}{m_1}$

ب. $a=\frac{F}{m_2}$

ج. $a=\frac{F}{m_1+m_2}$

د. $a=\frac{F}{(m_1)(m_2)}$

2. ئەو هێزا ئاسۆیی ئەوا كاردكەتە سەر قالبێ دووێ m_2 چەندە؟

أ. m_1a

ب. m_2a

ج. $(m_1+m_2)a$

د. m_1m_2a

3. سندوقەك دهێتە ڕاكێشان بۆ لایێ ڕاستێ (تەوەرێ x یێ پۆزەتیڤ) ب هێزەكێ چەندا وێ 82.0N ، و ب هێزەكا دی چەندا وێ 115N بۆ لایێ چەپێ، و هێزەك چەندا وێ 565N بەرەف سەلال، و هێزەك چەندا وێ 236N بەرەف خوارێ. چەند و ئاراستێ بەرەنجامێ هێزێن كاردكەنە سەر سندوقێ بژمێرە؟

أ. 3.30N ب گۆشا 96° دگەل تەوەرێ ox ، ب ئاراستێ بەرەڤاژی میلێن دەمژمێرێ.

ب. 3.30N ب گۆشا 6° دگەل تەوەرێ ox ب ئاراستێ بەرەڤاژی میلێن دەمژمێرێ.

ج. 3.30×10^2 N ب گۆشا 96° دگەل تەوەرێ ox ب ئاراستێ بەرەڤاژی میلێن دەمژمێرێ.

د. 3.30×10^2 N ب گۆشا 6° دگەل تەوەرێ ox ، ب ئاراستێ بەرەڤاژی میلێن دەمژمێرێ.

4. گۆیەك بارستەیا وێ m_bناڤ هەوایدا هاتە هاڤێژتن هەروەكی دڤی نیگارێ ل خوارێ دا. ئەو كیش هێزە ئەوا گۆ پێ كاردكەتە سەر ئەردی.

أ. m_bg بەرەف خوارێ.

ب. m_bg بەرەف سەلال.

ج. m_Eg بەرەف خوارێ.

د. m_Eg بەرەف سەلال.

كو m_b بارستەیا گویێ یە و m_E بارستەیا ئەردییە.

5. بارستەیا شەمەندەفەرەكا بارهەلگر دگەهیتە 1.5×10^7 Kg ئەگەر ماتورێ شەمەندەفەرێ هێزەكا نەگوهۆڕ بجە بینیت چەندا وێ 7.5×10^5 N بیت. چەند دەم پێدڤیە دا لەزاتیا شەمەندەفەرێ ژ بارێ نەلڤینێ بۆ 85Km/h بهێتە بلندكرن؟ (هێزێن لێكخشاندنێ پشتگوهـ بێخە).

أ. 4.7×10^2 s　　ج. 5.0×10^{-2} s

ب. 4.7 s　　د. 5.0×10^4 s

ئەڤی دەقی بكاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارا **6** و **7**.

شوفێرێ بارهەلگرەكێ برێكی بكاردئینیت و دەمەیانا دویریا Δx بارهەلگرێ دراوەستینیت.

6. ئەگەر بارستایا بارهەلگرێ ببیتە دوو هندی بەرێ، ئەو دویریا دبڕیت چەندە ب نیشادانا Δx ؟ (تێبینی: زێدەبوونا بارستەیا بارهەلگرێ دێ بیتە ئەگەرێ زێدەبوونا هێزا كاردانا ئەردی).

أ. $\frac{\Delta x}{4}$　　ج. $2\ \Delta x$

ب. Δx　　د. $4\ \Delta x$

7. ئەگەر لەزاتیا دەستپێکی یا بارهەلگرێ نیڤا لەزاتیا دەستپێکی یا جارا ئێکێ بیت. ئەو دوریا بارهەلگر دبڕیت چەندە؟

أ. $\frac{\Delta x}{4}$

ب. Δx

ج. $2\ \Delta x$

د. $4\ \Delta x$

نیگارێ ل خارێ بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 8 ، 9 بکاربینە. نیگار پەیوەندیێ دناڤبەرا هێزا بجهـ ئینای و هێزا لێکخشاندنێ روون دکەت.

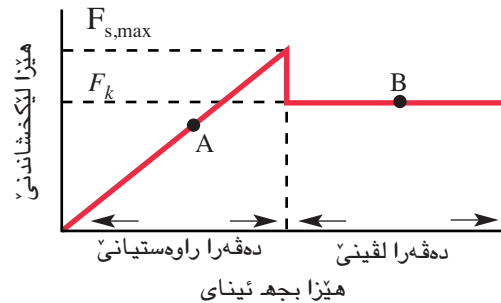
8. پەیوەندی دناڤبەرا هەردوو هێزا ل خالا (A) دا چیە؟

أ. $F_s = F_{\text{سەپاندی}}$

ب. $F_k = F_{\text{سەپاندی}}$

ج. $F_s < F_{\text{سەپاندی}}$

د. $F_k > F_{\text{سەپاندی}}$

9. پەیوەندی دناڤبەرا هەردوو هێزا د خالا B دا چییە؟

أ. $F_{s,max} = F_k$

ب. $F_k > F_{s,max}$

ج. $F_k > F_{\text{سەپاندی}}$

د. $F_k < F_{\text{سەپاندی}}$

ئەو پرسیارێن بەرسڤا کورت هەی

ڤان زانیاریێن لخارێ بۆ بەرسڤدانا پرسیارێ 10-12 بکاربینە.

گۆیەك بارستەیا وێ 3.00Kg ژ راوەستیانێ هاتە بەردان ژ بانێ ئاڤاهیەکی کو بلندیا وێ 176.4m. گۆ تووشی هێزا بەرگریا هەوا دبیت ددەمێ کەفتنا وێدا چەندا وێ 12.0N .

10. دێ چەند ژ دەمی ڤەکێشیت هەتا گۆ بگەهیتە ئەردی؟

11. ل چ دویری ژ ئاڤاهی دێ گۆ ڤ ئەردی کەڤیت؟

12. لەزاتیا گۆیێ چەندە دەمێ دگەهیتە ئەردی؟

ئەڤی دەقێ ل خارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 13-15.

قالبەکێ داری ل سەر رویێ ئاسۆییێ بودیا بارهەلگرەکا درێژ هاتە دانان. لڤینا قالب لپەی ئەردی، و لڤینا وی لپەی رویێ بودیێ دیاربکە، و دیاربکە ئەرێ قالب دێ ڤ پێشیا بودیێ یان دوماهیا وێ کەڤیت یان دێ مینیت راوەستیای. (هێزێن لێکخشاندنێ پشت گوهـ بێخە).

13. دێ بارهەلگر ژ راوەستیانێ بۆ لایێ راستێ بلەز کەڤیت.

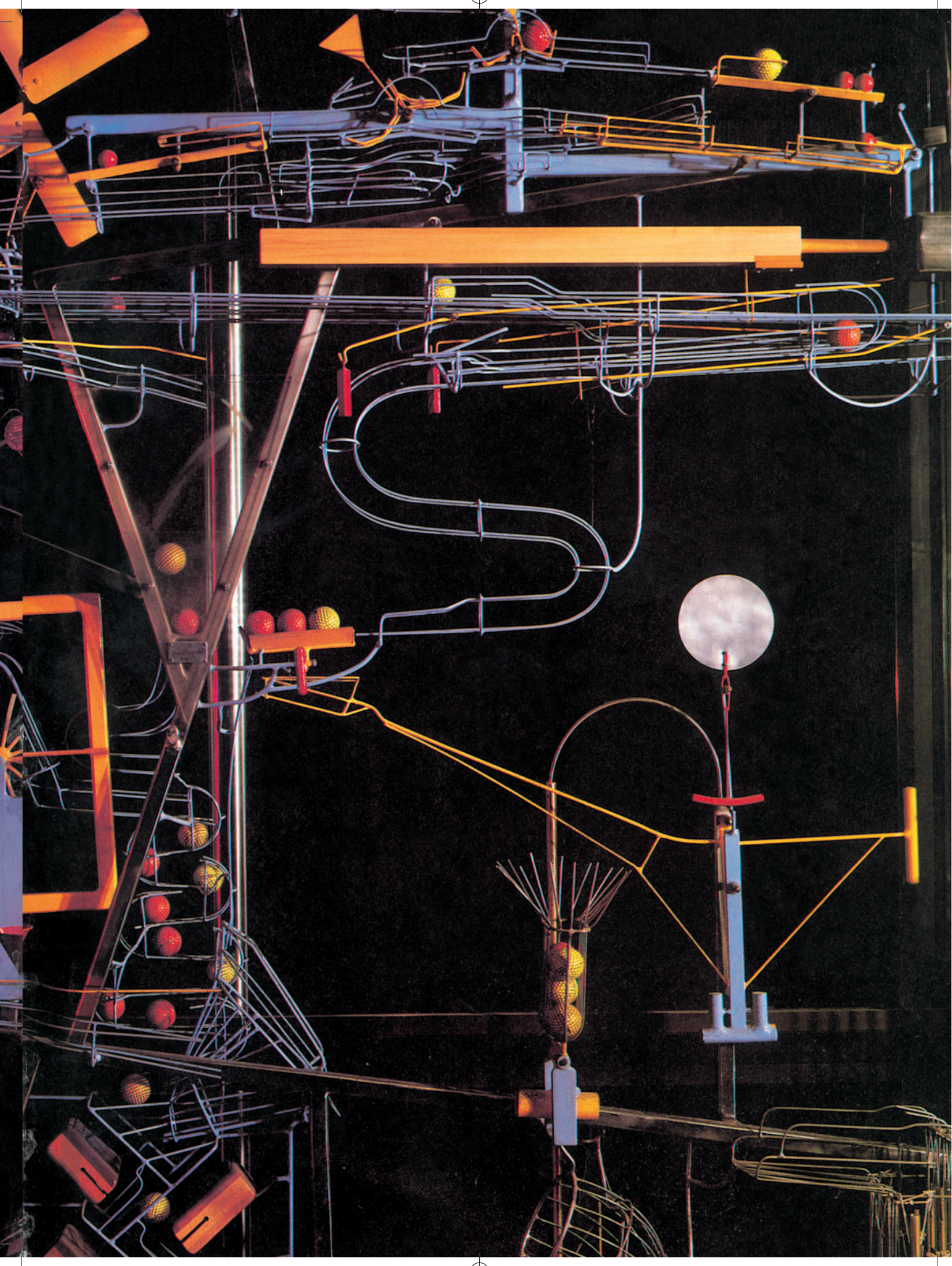
14. قالب ل سەر رویێ بودیێ یێ راوەستیایە و بارهەلگر بۆ لایێ راستێ دێ بلەزاتیەکا نەگوهۆڕ چیت.

15. بارهەلگر دێ هێدی بیت دا براوەستیت.

ئەو پرسیارێن بەرسڤا درێژ هەی

16. قوتابیەك ب هێزا 15.0N کو گۆشا 45.0° دگەل ئاسۆیدا پەیدا دکەت وەریسەکێ گرێدای ب تەحسوکەکا داریڤە رادکێشێت کو بارستەیا وێ 10.0Kg و ل سەر بەفرێ دتەحسیت. ئەگەر μ_k دناڤبەرا تەحسوکێ و بەفریدا 0.040 بیت. ئەرێ لەزدانا تەحسوکێ دێ بیتە چەند؟

17. دشیانێن تەدایە کو نەهێلی پەرتووکەك بکەڤیتە خوارێ ئەو ژی پەستانەکێ ئاسۆیی ب ئاراستێ دیواری ل سەر بکەی. هێلکاریێ هێزا نیگاربکە کو هێزێن کاردکەنە سەر پەرتووکێ روون بکەت. چەوا ئەو هێز پێکڤە کۆم دبن دا بەرهنجامێ وان ببیتە سفر؟ ئەرێ هێزا ئاسۆیی ئەوا بجهـ دئینی دهێتە گۆهارتن ب گوهورینا جۆرێ پەرتووکێ؟ زنجیرە تاقیکرنا دیزاین بکە دا بەرسڤا خۆ تاقیبکەی. پیڤانێن پێدڤی و ئالاڤێن تە پێدڤی پێ هەی دیاربکە.

بــــــــەندێ 4

ئیش و وزە و شیان

Work and Energy and power

دبێژنە ڤی ئامیرێ هاڤی «دیزاینێ لڤینا ب دەنگ». تەپا بلند دکەت بۆ خالەکا بلند لسەر رێیا چەمیای یا شین. و ل دەمێ خار کەفتنا وان، بەرزکەرا دگەل خۆ دزڤرینیت و ب پەردێن لاستیکی دکەڤن وبلند دبن. ئەو وزا هەر تەپەك وەردگریت، چ یا گرێدای بیت ب لڤینا وێڤە، یان ب جهێ وێ لسەر ئەردی، یان ب وزا وێ یا میکانیکی ئەوا وەندا دبیت ژ ئەنجامێ لێکخشاندنێ، ب رێکاریەکێ دهێتە گوهۆرین کو دگەلدا وزا سیستەمی یا گشتی پاراستی بیت.

یا دهێتە پێشبینکرن بجە بهێت

د ڤی بەندیدا دێ فێری، بابەتێن ئیش و جۆرێن جیاواز یێن وزەکا میکانیکی بی. هەروەسا دێ فێری جوولە وزێ ئەوا گرێدای ب جوولێڤە وماتە وزێ ئەوا گرێدای ب جهێ تەنیڤە بی.

ئەوا گرنگ

پەیوەندییەك هەیە دناڤبەرا ئیشی و وزێ وشیانێدا. بۆ نموونە ئەو ئامیرێن ئەم رۆژانە بکاردئینین وەك ماتۆرا ب برا ئیشێ دشێن بکەن وشیانا وان بۆ کرنا ڤی ئیشی د دەمەکێ دەستنیشانکریدا دهێنە جوداکرن.

ناڤەرۆکا بەندێ 4

ئیش
Work

1-4 ئارمانجێن پشكێ

- جیاوازیێ دئێخته دناڤبەرا پێناسا زانستی وپێناسا بەربەلاڤ یا ئیشی.
- پەیوەندیا ئیشی ب هێزێ و لادانێ ددەته نیاسین.
- بیاڤێن كرنا ئیشی د ئاوایێن جودا جودا دا دیار دكەت.
- ئیشێ گشتی ئەوێ دهێته كرن دەمێ چەند هێزەك كاردكەنە سەر تەنەكی دهەژمێریت.

پێناسا ئیشی

پتریا زاراڤێن هەتا نوكە كەفتینە بەرچاڤێن تە د ڤێ پەرتووكێدا ڕامانێن فیزیاوی هەنە كو نێزیكی ڕامانا خۆنە د ژیانا ڕۆژانەدا. جا ئیش د زاراڤێ ڕۆژانەدا ڕامانا پێڕابوونێ ب كارەكی ددەت كو پێدڤی ب ئەركەكێ كرداری یان هزری هەیە، لێ د فیزیایێدا ئیشی ڕامانەكا جیاواز وجودا هەیە. دا ڤان بارێن ل خوارێ وەربگرین:

- خویندكارەك، بۆ چەند خۆلەكان، كورسییەكا گران ب دوو دەستێن درێژكری هەلدگریت.
- خویندكارەك، سەتڵەكا ئاڤێ هەلدگریت و ب لەزاتیەكا نەگۆڕ دچیت.

دبیت تو حێبەتی بی، كو لدویڤ پێناسا زانستی یا ئیشی، هەلگرتنا كورسیكێ یان سەتڵێ هیچ ئیشەك لسەر هەردووان ناهێتە ئەنجامدان. بۆ زانین ڤان هەردوو باران پێدڤی ب ئەركەكێ لەشی هەبوو. ئەم دێ پاشی بەحسێ ڤان نموونان كەین.

پەیوەندیا ئیشی ب هێزێ و لادانێڤە

مەگرتی سووتەمەنی ژ ترومبێلا تە خلاسبوو، وەكی ترومبێلا دیاركری د شێوێ 1-4 دا، و دڤێت تو پاڵدەی هەتا پانزینخانێ. ئەگەر تو ترومبێلێ ب هێزەكا نەگۆڕ پاڵدەی، ئەو ئیشێ Work تو پێ ڕابووی د دەمێ پاڵدانێدا یەكسانە ب برا هێزا F لێكدانی برا لادانا ترومبێلێ، و بكارئینانا d ل شوینا Δx بۆ هێماكرنا لادانێ، ئەم دشێین ئیشی وەسا پێناسە بكەین.

$$w = Fd$$

جا ئیش بۆ هێزەكێ لسەر تەنەكی نینە ئەگەر تەن ب كارێ وێ هێزێ نە لڤیت تنێ سەپاندنا هێزەكا دیاركری لسەر تەنەكی نابیتە ئەگەرێ ئیشەكی، ژبەر ڤێ چەندێ، خویندكاری چ ئیش نەكریە لسەر كورسیكێ دەمێ هەلگرتی، چنكو نە لڤاندییە. هەر چەندە هێزەكا لسەر سەپاندی. وسەدەما وێ وەستیانا خویندكار د دەستێن خۆدا هەست پێ دكەت ژ ئەنجامێ گەلەك لادانێن زەڤڵەكی یێن بچویكە ددەستاندا. ژبەر ڤێ چەندێ ئیش یێ هاتیە كرن دناڤ لەشێ خویندكاریدا، نە لسەر كورسیكێ.

ئیش دهێتە كرن تنێ دەمێ هێزێ پێكنەرەكێ تەریب دگەل لادانێ هەبیت.

دەمێ ئاراستێ هێزا سەپاندی و ئاراستێ لادانا تەنی دجیاواز بن، پێكنەرێ هێزێ یێ ب ئاراستێ لادانێ بتنێ دێ ئیشەكی كەت. و پێكنەرێ هێزێ یێ ستوون لسەر لادانێ ب هیچ ئیشی ناڕابیت.

نموونەكێ لسەر ڤێ چەندێ دانە بەر چاڤێن خۆ، پاڵدانا سندۆقەكێ لسەر ئەردی، ئەگەر ئاراستێ هێزا دهێتە سەپاندن ئاسۆیی بیت، دێ هەموی ئەركێ تە سندۆقی لڤینیت. لێ ئەگەر ئاراستێ هێزێ نە ئاسۆیی بیت، دێ پێكنەرێ هێزێ یێ ئاسۆیی بتنێ بیتە ئەگەرێ لادانێ.

ئیش

برەكا ژمارەییە یەكسانە ب سەر ئەنجامێ لێكدانا برا پێكنەرێ هێزێ (یا ب ئاراستێ لادانێ) ب لادانێیە.

شێوێ 1-4
ئەڤ زەلامە یێ ترومبێلەكێ ب هێزەكا نەگۆڕ ب ئاراستی لایێ چەپێ پاڵ ددەت. ژبەر ڤێ چەندێ، ئیشێ لسەر ترومبێلێ دهێتە كرن یەكسانە ب برا هێزێ لێكدانی لادانا ترومبێلێ.

شێوێ 2-4
ئیشێ دهێته کرن لسەر سندۆقێ یەکسانە ب هێز لێکدانی لادان لێکدانی تەژی تەواوێ گۆشا دناڤبەرا واندا.

ڤێجا ئەو دێ ئیشەکی کەت. مەگرتی θ گۆشا دناڤبەرا هێزێ و ئاراستێ لادانێدایە، وەکی د **شێوێ 2-4**دا، دشیاندایە هاوکێشا ئیشی وەسا بهێتە نڤیسین: $W = Fd\ (\cos\theta)$
ئەگەر $\theta = 0°$ ، هینگێ $\cos 0° = 1$، ڤێجا $W = Fd$ ئەڤەژی پێناسا ئیشییە ئەوا بەری نوکە هاتیە دان. لێ ئەگەر $\theta = 90°$ ، وی دەمی دێ $\cos 90° = 0$ ، ڤێجا $W = 0$.
ژبەر ڤێ چەندێ، هەلگرتنا خویندکاری بۆ سەتلا ئاڤێ دەمێ ئاسۆیی ب لەزاتیەکا نەگۆڕ دچیت هیچ ئیشەکی لسەر سەتلێ ناکەت، چنکو هێزا بەرەڤ سلال ئەوا رادبیت ب هەلگرتنا سەتلێ یا ستوونە لسەر لادانا وێ. ژبەر ڤێ چەندێ ب هیچ ئیشی لسەر سەتلێ نا ڕابیت. ل دوماهییێ، ئەگەر چەند هێزێن نەگۆڕ کار بکەنە سەر تەنەکێ دیارکری. دێ شێین ئیشێ گشتی ئەوێ لسەر تەنی هاتیە کرن دیار کەین پشتی هێزا بەرئەنجام دئینینەدەر.

ئیشێ گشتی یێ هاتیە کرن ژ هێزەکا بەرئەنجام یا نەگۆڕ.

$$W_{\text{گشتی}} = F_{\text{بەرەنجام}}\, d\ (\cos\ \theta)$$

ئیشێ گشتی = هێزا بەرئەنجام × لادان × تەژی تەواوێ گۆشێ

ڤێجا ڕەهەندێ ئیشی سەرئەنجامێ لێکدانا ڕەهەندێ هێزێ ب ڕەهەندێ لادانێیە.
یەکا ئیشی د سیستەمێ دەولەتیدا (SI) نیوتن لێکدانی مەترە (N.m) یان جوول (J).
ئیشێ دهێتە کرن بۆ بلندکرنا سێڤەکێ ژ ناڤتەنگا تە بۆ هنداڤ سەرێ تە دبیتە نێزیکی 1J .

ئەرێ تو دزانی؟

یەکا جوول ب ناڤێ زانایێ بەریتانی جایمس بریسکۆت جوول (1818-1889) هاتیە ناڤ کرن وەک ڕێزگرتن بۆ وی. چنکو چەند پشکداری کرینە د بیاڤێن وزێ وگەرمیێ وکارەبێدا.

نموونا 4 (أ)

ئیش

ڕاهێنان

ئیشێ دهێتە کرن بۆ ڕاکێشانا گێسکەکێ کارەبێ بۆ دووریا 3.0m ب هێزەکا چەندا وێ 50.0N و ب گۆشا $30.0°$ د سەر ئاسۆیدا چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $F = 50.0\ \text{N}$ $\theta = 30.0°$ $d = 3.0\ \text{m}$

نەدیار: $W = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا ئیشێ گشتی بکارئینم:

$$W = Fd(\cos\ \theta)$$

3. دێ هەژمێرم

ڤێجا پێکنەرێ ئاسۆیی یێ هێزێ بتنێ ئەو دێ ئیشەکی لسەر گێسکی کەت.

$$W = (50.0\ \text{N})(3.0\ \text{m})\ (\cos 30.0°)$$

$$\boxed{W = 130\ \text{J}}$$

بەرابەرکرنا 4 (أ)

ئیش

1. د بەندەرەکیدا بەلەمەکا ڕاکێشانێ پاپۆرەکێ ڕادکێشیت، ب هێزەکا بەرئەنجام یا ئاسۆیی یا نەگۆڕ چەندا وێ $5.00 \times 10^3 N$ ، کو دبیتە ئەگەرێ لڤینا پاپۆرێ د بەندەریدا. ئەو ئیشێ دهێتە کرن لسەر پاپۆرێ چەندە ئەگەر ئەو دووریا وێ بڕی $3.00 Km$ بیت؟

2. وەرزشڤانەك کۆمەڵەکا سەنگا بلند دکەت بۆ بلندیا $2.00 m$. ئەگەر چەندا هێزا بەرئەنجام یا کار دکەتە سەر سەنگان ب $350 N$. ئەرێ ئیشێ گشتی ئەوێ هاتیە کرن لسەر سەنگان چەندە؟

3. شڤان عەرەبانەکێ د سوپەرماکتەکێدا ب هێزەکێ چەندا وێ $35 N$ و ب گۆشا $25°$ ژێر ئاسۆ پاڵددەت. ئیشێ شڤانی لسەر عەرەبانێ کری پشتی بڕینا دووریا $50.0 m$ بینەدەر.

4. هەتا چ بەرزی سێڤەکا بارستا وێ $180 g$ دێ بلند بیت ئەگەر ئیشێ لسەر هاتیە کرن $2.0 J$ بیت؟

نیشانا ئیشی یا گرنگە

ئیش بڕەکا ژمارەییە چێدبیت یا پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ بیت، هەر وەکی د شێوێ 4-3 دا دیار دکەت. ئیش دێ یێ پۆزەتیڤ بیت دەمێ ئێك ژ پێکنەرێن هێزێ ب ئاراستێ لادانێ بیت. بۆ نموونە دەمێ تو پاکیتەکێ بلند دکەی، ئەو ئیشێ تو دکەی دێ یێ پۆزەتیڤ بیت ژبەر کو ئاراستێ هێزێ بۆ سلالە کو هەمان ئاراستێ لادانێیە. ئیش دێ یێ نێگەتیڤ بیت دەمێ ئێك ژ پێکنەرێن هێزێ بەروڤاژی ئاراستێ لادانێ بیت، بۆ نموونە، هێزا جووڵە لێکخشاندنێ دناڤبەرا پاکێتەکا دحولیسیت وئەردێدا دێ بەروڤاژی لاداناپاکێتێ بیت، د ئەنجامدا دێ ئیش یێ نێگەتیڤ بیت. بکارئینانەکا هویر بۆ هاوکێشا ئیشی دێ نیشانا دروست بۆ بەرسڤێ دەت، دگەل بەرچاڤکرنا نیشانا $\cos\theta$. لپەی بهایێ θ . ئەگەر کاریگەریا ئیشی لسەر تەنەکێ دیارکری تنێ بۆ گوهۆڕینا لەزاتیا وی بیت. دێ نیشانا ئیشی نیشادەر بیت بۆ لەزدانا وی (ئیش یێ پۆزەتیڤە) ، یان هێدیکرنا وی (ئیش یێ نێگەتیڤە).

شێوێ 3-4
لدویڤ گۆشا هێزێ دگەل لادانێ، چێدبیت هێزا بکارهاتی لەزاتیا ترومبێلەکا دجووڵیت کێم کەت (لایێ چەپێ یێ وێنەی) و دێ ئیشێ دهێتە کرن لسەر ترومبێلێ یێ نێگەتیڤ بیت. یان لەزاتیا ترومبێلێ زێدەکەت (لایێ ڕاستێ یێ وێنەی) و دێ ئیشێ دهێتە کرن لسەر ترومبێلێ یێ پۆزەتیڤ بیت.

پێداچوونا پشکا 1-4

1. ئەرێ ئیشێ دهێتە کرن لسەر تەنێ دووێ، د ڤان بارێن ل خارێدا یێ پۆزەتیڤە یان نێگەتیڤە؟

أ. ڕێکەك ب هێزا لێکخشاندنێ کار دکەتە سەر ترومبێلەکا بلەز دەمێ بزاڤێ دکەتە ڕاوەستێت.

ب. بەندکێ گرێدای ب سەتلێڤە ب هێزەکێ کار دکەتە سەر سەتلێ دەمێ سەتل ژ بیرێ دهێتە بلندکرن.

ج. هەوا ب هێزەکێ کار دکەتە سەر پەرەشووتێ دەمێ پەرەشووتڤان دهێتە خار.

2. ئەگەر جیرانێ تە گیابڕەك (ماکینا فریزی) پالدا چار جارا هندی وێ دووریا تە پالدای لێ ب نیڤا بڕا هێزا تە، کێ ژ هەوە هەردووکا ئیشەکێ مەزنتر کریە، و ڕێژا ئارابەقناد ئیشێ هەوە دا چەندە؟

3. کرێکارەك سندۆقەکا کێشا وێ $1.50 \times 10^3 N$ ب هێزەکا ئاسۆیی چەندا وێ 345N بۆ دووریا 24.0m پالددەت. مەگرتی جوولە هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ دناڤبەرا سندۆقێ وئەردێدا 0.220 بوو.

أ. ئیشێ کرێکاری لسەر سندۆقێ کری چەندە؟

ب. ئیشێ ئەردی لسەر سندۆقێ کری چەندە؟

ج. ئیشێ گشتی یێ لسەر سندۆقێ هاتیە کرن چەندە؟

4. تەپەك بارستا وێ 0.075Kg هاتە بلندکرن بۆ ئاستەکی بەرزیا وی ژ ڕوویێ ئەردێ 1.32m ب ڕێکا قاییشەکا ڤەگوهاستنێ یا بەرجز. هێزەکا لێکخشاندنێ یا نەگۆڕ یا هەی چەندا وێ 0.350N کار دکەتە سەر تەپێ وبەروڤاژی ئاراستێ جوولا قاییشێ کار دکەت. ئەرێ ئیشێ گشتی یێ هاتیە کرن لسەر تەپێ چەندە؟

5. **هزرەکا ڕەخنەگر:** دیار بکە کیش ژ هەردوو ڕامانێن ئیشی، ڕامانا بەربەلاڤ یان ڕامانا فیزیایی، وهەر ئێك ژ ڤان گۆتنێن ل خارێدا دهێتە بکارئینان.

أ. فەرهادا بەریکانێ دگەل دەمی دکەت ژ بۆ ئەنجامدانا کارێ خۆ د دەمەکێ دیارکریدا.

ب. دڤیا هانا ب کارێ ئەرکێ خۆ یێ مالێ ڕاببا بەری بنڤیت.

ج. ئارام ب کارەکێ مەزن ڕابوو بۆ ڤەگوهاستنا ئاڤێ بۆ سەرێ گرێ.

6. **هزرەکا ڕەخنەگر:** دیار بکە کا ئیش د هەر نموونەکێ ژ ئەڤانێن ل خارێ هاتیە کرن:

أ. ماتۆرەکێ شەمەندەفرێ یێ عەرەبانەکێ ڕادکێشیت کو یا ڕاوەستای بوو.

ب. هەردوو تیم د یاریا وەریس ڕاکێشانێدا هەمبەری ئێکن.

ج. بەرزکەرەك ترومبێلەکێ بلند دکەت.

وزە
Energy

2-4 ئارمانجێن پشکێ

- شێوێن جیاواز یێن وزێ دهەژمێریت.
- جووڵە وزا تەنەکێ دیارکری هەژمار دکەت.
- پەیوەندیا ئیش – جووڵە وزە د شرۆڤەکرنا ڕاهێنانادا بجهدئینیت.
- جووڵە وزە و ماتە وزە ژێك جودا دکەت.
- جۆرێن جیاواز ژ ماتە وزە پۆلێن دکەت.
- ماتە وزا تەنەکێ دیارکری ب نیشادانا جهێ وی دهەژمێریت.

جووڵە وزە

جووڵە وزە Kinetic energy وەکی ناڤێ وێ نیشانێ پێددەت هەردەم گرێدایە ب تەنێن جووڵایڤە، و لسەر بارستا تەنی ولەزاتیا وی ڕادوەستێت. جووڵە وزا تەنەکی بارستا وی m و بلەزاتییەکا چەندا وێ v دجووڵیت وەسا دهێتە پێناسەکرن.

$$KE = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\text{جووڵە وزە} = \frac{1}{2} \times \text{بارستە} \times (\text{لەزاتی})^2$$

جووڵە وزە برەکا پیڤەرە، یەکا پیڤانا وێ، ویەکا پیڤانا هەموو شێوێن دی یێن وزێ د سیستەمێ دەولەتیدا (SI) جووڵە Joule . ل بیرا تە بیت کو جووڵ یەکا پیڤانێ یا بنەڕەتی یا ئیشییە. $1J=1Kg\ X\ (1m/s)^2 = 1Kg\ m^2/s^2$

جووڵە وزە لسەر هەر ئێکێ ژ بارستا تەنی ولەزاتیا وی ڕادوەستێت. هەکە تەپەکا بۆلینکێ وتەپەکا پێی ب هەمان لەز بجوولن، دێ کیشکێ ژ وان جووڵە وزەکا مەزنتر هەبیت؟ دبیت تو هزرکەی هەردوو تەپا دێ هەمان جووڵە وزە هەبیت، چنکو هەردوو ب هەمان لەزاتی د جوولن، لێ تەپا بۆلینکێ جووڵە وزەکا مەزنتر یا هەی چنکو بارستا وێ مەزنترە ژ بارستا تەپا پێی.

جووڵە وزە

وزا تەنەکییە ئەوا ژ ئەنجامێ لڤینا وی پەیدا دبیت.

جووڵ

یەکا پیڤانا ئیشی و وزێیە د سیستەمێ دەولەتیدا SI .

نموونا 4 (ب)

جووڵە وزە

ڕاهێنان

تەپەکا بۆلینکێ bowling ball بارستا وێ 7.00Kg بلەزاتیا 3.00m/s دجووڵیت، جووڵە وزا تەپێ چەندە؟ ئەرێ دڤێت لەزا تەپەکا سەرمێزێ tennis ball بارستا وێ 2.45g چەند بیت دا جووڵە وزەکا یەکسان ب جووڵە وزا تەپا بۆلینکی هەبیت؟ ئەرێ ئەڤ لەزە یا بەرئاقلە بۆ تەپا سەرمێزێ؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: هێمایێن ل خارێ b و t نیشانێ ب تەپا بۆلینکێ (bowling-b) و سەرمێزێ (tennis-t) لدویف ئێك ددەن.

$m_b = 7.00$ kg $\quad m_t = 2.45$ g $\quad v_b = 3.00$ m/s

نەدیار: $KE_b = ?$ $\quad v_t = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا جوولە وزە بکارئینم:

$$KE_b = \frac{1}{2} m_b v_b^2 = \frac{1}{2}(7.00 \text{ kg})(3.00 \text{ m/s})^2 = 31.5 \text{ J}$$

$$KE_t = \frac{1}{2} m_t v_t^2 = KE_b = 31.5 \text{ J}$$

3. دێ هەژمێرم

$$v_t = \sqrt{\frac{2KE_b}{m_t}} = \sqrt{\frac{(2)(31.5 \text{ J})}{2.45 \times 10^{-3} \text{ kg}}}$$

$$\boxed{v_t = 1.60 \times 10^2 \text{ m/s}}$$

دێ بینی کو چەندا لەزا تەپا سەرمێزێ نە بەرئاقلە.

بەرابەرکرنا 4 (ب)

جوولە وزە

1. لەزاتیا فرۆکەکێ بارستا وێ 8.0×10^4 kg و جوولە وزا وێ 1.1×10^9J بژمێرە.
2. لەزاتیا تەپەکا بەیسبۆلێ بارستا وێ 0.145Kg بژمێرە، ئەگەر جوولە وزا وێ 109J بیت.
3. دوو فیشەك، بارستا ئێکێ ژ وان 3.0g وبارستا یا دی 6.0g بوو، هەردوو بلەزاتیا 40.0m/s هاتنە هاقێتن. کیشکێ ژ وان جوولە وزەکا پتر هەیە؟ و ڕێژا جوولە وزا ئێکێ ژ وان بۆ یا دی چەندە؟
4. دوو فیشەك، بارستا هەر ئێکێ ژ وان 3.0g بوو ب دوو لەزاتیێن جیاواز 40.0m/s و 80.0m/s هاتنە هاقێتن. جوولە وزا هەر ئێکێ ژ وان چەندە؟ کیش وزە پترە؟ ڕێژا ئێکێ ژ وان بۆ یا دی چەندە؟
5. بارستا ترومبێلەکا جوولە وزا وێ 4.32×10^5J ، وبلەزاتیا 23m/s دچیت بژمێرە؟

پەیوەندیا ئیش – جوولە وزە

جوولە وزە ئەو وزەیە ئەوا ژ ئەنجامێ جوولا تەنی پەیدا دبیت. **شێوێ 4-4** عەرەبانەکا بارستا وێ m ، و بەرەڤ لایێ ڕاستێ د هەوادا بێ لێکخشاندن ژێر کارتێکرنا هێزەکا بەرئەنجام یا نەگۆڕ $\vec{F}$ دجوولیت دیار دکەت.

شێوێ 4-4

ئەو ئیشێ هێزەکا نەگۆڕ لسەر تەنەکی دکەت یەکسانە ب سەر ئەنجامێ لێکدانا بارستا تەنی ب لەزدانا وێ و ب لادانا وێ.

پەیوەندیا ئیش – جوولە وزە

ئیشێ گشتی ئەوێ دهێتە کرن لسەر تەنەکێ دیارکری یەکسانە ب گوهۆڕینا د جوولە وزا وی تەنیدا.

دەلیڤا سەپاندنا هێزێ عەرەبانە دێ هێتە لەزدان ژ لەزاتیا دەستپێکێ v_i بۆ لەزاتیا دوماهیکێ v_f ، هەکە لادانا تەنی Δx بیت ئەو ئیشێ $\vec{F}$ د ڤێ لادانێدا دکەت دێ ئەڤە بیت:

$$W_{گشتی} = F\Delta x$$

ژبەر کو ئەڤ ئیشێ دهێتە کرن گوهۆڕین د لەزاتیا عەرەبانێدا، و د دویڤدا د جوولە وزا وێدا ئەنجامدایە. ئەم دێ شێین ب ڤێ هاوکێشێ ئیشی ب گوهۆڕینا جوولە وزا عەرەبانێڤە گرێدەین:

$$W_{گشتی} = \frac{1}{2}\ mv_f^2 - \frac{1}{2}\ mv_i^2$$

هەردوو هێماێێن ل خارێ i و f نیشانا دەستپێکێ (initial,i) ودوماهیکێ (final,f) لدویڤ ئێك دیار دکەن، ڤێجا هاوکێشە دێ بیتە:

$$W_{گشتی} = \Delta KE$$

ڤێجا ئیشێ گشتی یێ ژ هێزەکا بەرئەنجام لسەر تەنەکێ دیارکری دهێتە کرن یەکسانە ب گوهۆڕینا د جوولە وزا تەنیدا. دبێژنە ڤێ، پەیوەندیا ئیش – جوولە وزە و ب کورتی ب شێوێ ڤێ هاوکێشا ل خارێ دهێتە Kinetic energy theorem نڤیسین:

پەیوەندیا ئیش – جوولە وزە

$$W_{گشتی} = \Delta KE$$

ئیشێ گشتی = گوهۆڕین د جوولە وزێدا

دەمێ بکارئینانا مە بۆ ڤێ پەیوەندیێ یا گرنگە ئەم هەموی هێزێن کو دبیت ئیشەکی لسەر تەنی بکەن تۆمار بکەین. دێ بینین لەزاتیا تەنی دێ زێدە بیت ئەگەر ئیشێ گشتی یێ پۆزەتیف بیت، ژبەر کو جوولە وزا دوماهیێ دێ پتر بیت ژ جوولە وزا دەستپێکێ. ولەزاتیا تەنی دێ نزم بیت ئەگەر ئیشێ گشتی یێ نێگەتیف بیت، ژبەر کو جوولە وزا دوماهیێ دێ کێمتر بیت ژ جوولە وزا دەسپێکێ.

پەیوەندیا ئیش – جوولە وزە شیانێ ددەتە مە ئەم هزرێ د جوولە وزا تەکەیدا بکەین کو ئەو ئیشەیە ئەوێ تەن دکەت هەتا ژ جوولێ ڕادوەستێت. یان ئەو برا وزێیە ئەوا د تەنیدا هاتیە عمبارکرن. بۆ نموونە، ئەو چەکوچێ دجوولیت و ل بزمارێ ددەت د شێوێ 4-5 دا جوولە وزەیەکا هەی شیانێ ددەتێ ئیشەکی لسەر بزمارێ بکەت. پشکەك ژ ڤێ وزێ دهێتە بکارئینان بۆ پالدانا بزمارێ د دیواریدا. لێ پشکا دی ڕادبیت ب گەرمکرنا بزمارێ و چەکوچێ ژ سەدەما ڤێکەفتنا.

شێوێ 4-5

چەکوچێ جوولە وزە هەی دشێت ئیشەکی لسەر بزمارێ بکەت وپالڤەدەتە ناڤ دیواری.

نموونا 4 (ج)

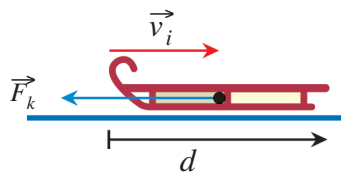
پەیوەندیا ئیش – جوولە وزە

ڕاهێنان

مرۆڤەك پێنەكێ ل خلیسانكەكێ ددەت بارستا وێ 10.0Kg لسەر ڕوویێ گۆمەكا بەستی، و ب ڤێ چەندێ لەزاتییەكا دەستپێكێ ددەتێ چەندا وێ 2.2m/s ئەرێ ئەوێ دووریا خلیسانك دبڕیت بەرێ ڕاوەستێت چەندە، ئەگەر جوولە هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ دناڤبەرا خلیسانكێ وبەستیدا 0.10 بیت؟

شرۆڤە

1. دزانم

یادای $m = 10.0\ \text{kg} \quad v_i = 2.2\ \text{m/s} \quad v_f = 0\ \text{m/s} \quad \mu_k = 0.10$

نەدیار $d = ?$

هێلكار

2. دێ پلانەكێ دانم

دێ هاوكێشەكێ هەلبژێرم:– چێدبیت ئەڤ ڕاهێنانە بهێتە شرۆڤەكرن بكارئینانا پێناسا ئیشی وپەیوەندیا ئیش – جوولە وزە.

$$W_{\text{گشتی}} = \Delta KE \qquad W_{\text{گشتی}} = F_{\text{بەرەنجام}}\, d(\cos\ \theta)$$

مرۆڤ دێ جوولە وزەكا دەستپێكێ دەتە خلیسانكێ.

$$KE_i = \tfrac{1}{2}\, mv_i^2$$

ژبەر كو خلیسانك دێ پشتی دەمەكی ڕاوەستێت، ڤێجا جوولە وزا دوماهیێ دێ بیتە سفر: $KE_f = 0$

$$\Delta KE = KE_f - KE_i = -\tfrac{1}{2}\, mv_i^2$$

ئیشێ گشتی ئەوێ لسەر خلیسانكێ دهێتە كرن، ئەو ئیشەیە ئەوێ ب ڕێكا هێزا لێكخشاندنا جوولەیی دهێتە كرن.

$$W_{\text{گشتی}} = F_{\text{بەرەنجام}}\, d(\cos\ \theta) = \mu_k mgd(\cos\theta)$$

ئاراستێ هێزا لێكخشاندنا جوولەیی دێ بەروڤاژی ئاراستێ لادانێ بیت، ژبەر ڤێ چەندێ $\theta = 180°$.

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان د هاوكێشاندا دانێم

$$W_{\text{گشتی}} = (0.10)(10.0\ \text{kg})(9.81\ \text{m/s}^2)\ d\ (\cos 180°)$$

$$W_{\text{گشتی}} = (-9.81\ \text{N})\ d$$

$$\Delta KE = -KE_i = -(\tfrac{1}{2})(10.0\ \text{kg})(2.2\ \text{m/s})^2 = -24\ \text{J}$$

دێ پەیوەندیا ئیش– جوولە وزە بكارئینم بۆ دیتنا d :

$$W_{\text{بەرەنجام}} = \Delta KE$$

$$(-9.81\ \text{N})\ d = -24\ \text{J}$$

$$\boxed{d = 2.4\ \text{m}}$$

بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەرێ

ئەو بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەرێ ددەت 2.44898 یە. و ژبەر وێ چەندێ كو بەرسڤ ب دوو نمرێن واتایی دیاركرییە ڤێجا دێ بەرسڤ هێتە نێزیككرن دا ببیتە 2.4 .

4. دێ هەڵسەنگینم

ژبەر کو ئاراستێ هێزا لێکخشاندنا جووڵەیی بەروڤاژی ئاراستێ لادانێیە، دێ بەرئەنجامێ ئیشی یێ نێگەتیڤ بیت. وی دەمی دێ ئەو لادانا خلیسانك دبڕیت د دەمێ هاتیە داندا کێمتر بیت ژ ئەوا دهێتە بڕین ب نەبوونا هێزێن لێکخشاندنێ. و لدویڤ یاسایا ئێکێ یا نیوتنی، دێ خلیسانك بلەزاتییەکا نەگۆڕ چیت ب نەبوونا لێکخشاندنێ، و دێ ڤێ دووریێ د دەمێ هاتیە داندا بڕیت.

$$(2.2m/s)(2s)=4.4m$$

وئەو ژی ژ دووریا 2.4m دبۆریت.

بەرابەرکرنا 4 (ج)

پەیوەندیا ئیش – جووڵە وزە

1. کچەکا وەرزشڤان یا دوو خلیسوکێن خلیسانێ دپێت وێدا ب هێزەکا نەگۆڕ چەندا وێ 45N لسەر ڕوویەکێ ئاسۆیی یێ حولی ژ ڕاوەستیانێ خۆ پاڵدا. ئەو دووریا دڤێت ببڕیت چەندە دا جووڵە وزا وێ یا دوماهیێ ببیتە 352J ؟

2. ترومبێلەك بارستا وێ $2.0 X 10^3 kg$ ژ ڕاوەستیانێ دەست ب لەزدانێ دکەت لژێر کارتێکرنا دوو هێزان، ئێك ژ وان ژ ئەنجامێ پاڵدانا ماکینێیە وچەندا وێ 1140N بۆ پێشڤە، و یا دی ژی بەرگریەکە ژ ئەنجامێ هەموو جۆرێن لێکخشاندنێ پەیدا دبیت و چەندا وێ 950N . پەیوەندیا ئیش– جووڵە وزە بکاربینە بۆ دیارکرنا وێ دووریا کو دڤێت ترومبێل ببڕیت دا لەزاتیا وێ بگەهیتە 2.0m/s .

3. ترومبێلەك بارستا وێ $2.1 X 10^3 kg$ ژ سەرێ ژوردانیەکێ ب گۆشا $20.0°$ د سەر ئاسۆیدا یێ خویل ژ ڕاوەستیانێ دجووڵیت. هێزەکا لێکخشاندێ یا ناڤەندە برا وێ $4.0 X 10^3 N$ گیروکرنا جووڵا ترومبێلێ دکەت، و دهێلێت لەزاتیا وێ ل بنێ ژوردانی ببیتە 3.8 m/sec . ئەرێ درێژیا ژوردانی چەندە؟

4. دوو وەرزشڤان خلیسانکەکا بارستا وێ 75Kg لسەر ڕووەکێ ئاسۆیی ژ ڕاوەستیانێ پاڵددەن، پشتی پاڵدانا خلیساکێ ب 4.5m لەزاتیا وێ دگەهیتە 6.0m/s چەندا هێزا بەرئەنجام لسەر خلیسانکێ بینەدەر.

فیزیا و ژیان

وزە د خۆراکیدا

ئەو خوارنا ئەم دخۆین وزێ ددەتە لەشێ مە. لەش پێدڤی ڤێ وزێیە دا زەڤلەکێن خۆ پێ بلڤینین و پلا گەرمێ دناڤ لەشیدا بپارێزین و ب گەلەك کارێن لەشی ڕابین. وزە د خۆراکیدا وەك ماتە وزە د هەڤبەندێن کیمیایی د شەکر و یێن دی ژ گەردێن ئەندامیدا دهێتە هەلگرتن هندەك ژ ڤێ وزێ بکاردهێت ل دەمێ جوینا خوانێ. پشتی هنگی وزە بشێوێ گلۆکۆزی د گەردێن شەکریدا دهێتە هەلگرتن. دەمێ شانێن لەشێ تە پێدڤی وزێ بن دا ب هندەك کارێن شانەیی ڕابن. ئەڤ گەردە دێ بکارێ شکاندنا گەردێن شەکرێ ڕابن د کریارەکێدا دبێژنێ «هەناسەدانا شانەیی» بەرهەمێ سەرەکی یێ کریارا هەناسەدانا شانەیی گەردەکا پڕ وزەیە دبێژنێ «ئەدینۆسینێ سێ فۆسفاتی ATP» وێ ژی ڕولەکێ گرنگ هەیە د گەلەك کارلێکێن کیمیایێ دناڤ شانەیاندا. بسپۆڕێن خۆراکی یەکا کالۆری «السعرة الحرارية» بۆ دیارکرنا بڕا وزا د خۆراکیدا بکاردئینن.

کالۆرییا پیڤانەیی cal دهێتە پێناسەکرن ب بڕا وزا پێدڤی بۆ بلندکرنا پلا گەرمیا 1 mL ژ ئاڤێ ب بڕا ئێك پلەیا سەدی $1c°$ ، وئێك کالۆری دکەتە 4.186J . لێ کالۆریا خۆراکی د ڕاستیدا دکەتە 1Kcal یان دکەتە 4186J . ئەو کەسێن حەز دکەن کێشا خۆ بیننە خارێ بزاڤێ دکەن چاڤدێریێ ل کالۆرییێن گەرمیێ بکەن د خوارنا خۆ یا ڕۆژانەدا. ئەو کەسنە ب هژمارتنا کالۆرییێن گەرمیێ ڕادبن ژبەر کو لەش وزا نەهاتییە بکارئینان ب شێوێ بەز وچەور هەلدگریت. پتریا بەلاڤۆکێن خۆراکی ئاماژە ب هژمارا کالۆرییێن گەرمیێ ددەن د هەر بەرهەمەکیدا. ژمارا کالۆرییێن گەرمیێ یێن ڕۆژانە لەشێ مرۆڤی پێدڤی پێ هەی لسەر گەلەك هۆکاران ڕادوەستێت وەك تەمەن و کێش و ڕاهێنانێن وەرزشی یێن ڕۆژانە. مرۆڤەکێ ئاسایی ڕۆژانە پێدڤی ب 1500 تا 2000 کالۆرییێن گەرمیێ یە.

ماته وزه PE potential energy

شێوێ **6-4** کەڤرەکێ ڕاوەستیای دیار دکەت. ما دەم کەڤر یێ هەڤسەنگە جووڵە وزە نینە. هەکە بارێ هەڤسەنگبوونێ ژ دەست دا دێ کەڤیتە ئەردی و دێ جووڵە وزەیەکی وەرگریت. هەروەسا ئەو تیرا ئامادە بۆ هاڤێتنێ ژ کڤانی د ئاوایەکی وەك ئاوایێ کەڤری، کو دێ جووڵە وزەیەکی پشتی هاڤێتنێ وەرگریت.

ماتەوزە، وزەیەکا هەلگرتیە

هەر وەك چەوا تەنەکێ جوولا و جووڵە وزە هەیە، دبیت هەروەسا پشکەکێ ژ سیستەمەکی شێوێن دی یێن وزێ هەبن. نموونێن بۆری وەسفا شێوەیەکی ژ وزێ دکەت کو گرێداییە ب ئاوایێ تەنیڤە لپەی تەنێن دی یان لپەی خالەکا پالپشت. دێ ماتە وزە potential energy یا مت بیت د تەنەکێ دیارکریدا دەمێ ئەو بشێت ژ جهێ خۆ بجوولیت سەبارەت جهەکێ دی وەك ڕوییێ ئەردی بۆ نموونە. وماتە وزە بەروڤاژی جووڵە وزە، بتنێ لسەر تایبەتمەندیێن تەنی ڕاناوەستێت. لێ پەیوەندیا ب دەوروبەرێ خۆڤە هەیە.

ماتە وزا کێشکرنێ PE_g gravitational potential energy

بەرێ نوکە مە کارتێکرنا هێزا کێشکرنێ لسەر جوولا هاڤێتۆکی خواندیە. پشتی هاڤێژتنا تەنەکی بۆ سلال ل ناڤ هەوای، دێ هێزا کێشکرنێ ڤەگەرینتەڤە بۆ خارێ. ئەو وزا هەلگرتی د تەنیدا ژ ئەنجامێ جهێ وییە لپەی سەرچاوەیەکی کێشکرنێ دبێژنێ ماتە وزا کێشکرنێ gravitational potential energy وەسا دانە کو هێکەك ژ سەرمێزێ کەفت. هێك دێ جووڵە وزەیەکێ د کەفتنێدا وەرگریت. لێ سەرچاوێ ڤێ جووڵە وزێ چییە؟ سەرچاوێ وێ ماتە وزا کێشکرنێ یە ئەوا گرێدای ب جهێ هێکێ یێ دەستپێکی لپەی ئەردێ زووری. ئەم دشێین ماتە وزا کێشکرنێ دیار بکەین بکارئینانا ڤێ هاوکێشا ل خوارێ:–

ماتە وزا کێشکرنێ

$$PE_g = mgh$$

ماتە وزە = بارستایی × لەزدانا کەفتنە خوارا سەربەست × بلنداهی

(جوول) یەکا پیڤانی یا ماتە وزا کێشکرنێیە د سیستەمێ دەولەتی یێ یەکان دا SI ، هەروەسا یەکا جووڵە وزێیە. بنێرە پێناسا لسەری بکێر دهێت بهێتە بکارئینان هەکە لەزدانا کەفتنە خوارا سەربەست یا نەگۆڕ بیت ب درێژاهیا بلندیێ. هەر وەکی ل نێزیکی ڕوییێ ئەردی. زێدەبارێ ڤێ چەندێ ماتە وزە گرێداییە ب بلنداهیێ و لەزدانا کەفتنە خوارا سەربەست، وهەر ئێك ژ وانا نە ژ تایبەتمەندیێن تەنینە.

مەگرتی تە تەپەکا بالەی ژ بانێ نهومێ دووێ A بۆ خارێ هاتە هاڤێتن وکەفتە سەر بانێ نهومێ ئێکێ یێ ئاڤاهیێ ب رەخڤە B (بنێرە شێوێ **7-4**) ئەگەر بلنداهی ژ ئەردی C هاتە پیڤان، ماتە وزا کێشکرنێ نابیتە سفر، ژبەر کو تەپە هێشتا یا ل جهەکێ بلندتر ژ ئەردی، لێ ئەگەر بلنداهی هاتە پیڤان ژ ڕوییێ نهومێ ئێکێ B ، دێ ماتە وزا کێشکرنێ ل جهێ خۆ یێ دوماهیێ بیتە سفر.

ماتە وزا کێشکرنێ بۆ تەنەکێ دیارکری لسەر جهێ وی ڕادوەستێت، ڤێجا دڤێت لپەی ئاستەکێ سفری یێ هەلبژارتی بهێتە پیڤان. ئاستێ سفر ئەو ئاستێ ئاسۆیی یە ئەوێ ماتە وزا کێشکرنێ لێ دهێتە نیاسین کو سفرە. ئاستێ سفری ب شێوەیەکی دهێتە هەلبژارتن کو شیکارکرنا پرسیارێ بساناهی بکەت، گەلەك جاران دەقێ پرسیارێ هاریکاریێ دکەت بۆ هەلبژارتنا ئاستەکێ سفری یێ گونجای.

شێوێ 6-4

وزەیا د ڤێ پەیکەری دا هەی. لێ نە جووڵە وزەیە، ژبەرکو نا لڤیت. ئەرێ ئەو چ جۆرێ وزێیە؟

ماتە وزە

ئەو وزەیە ئەوا هەر تەنەکی هەی ژبەر ئاوایێ وی.

ماتە وزا کێشکرنێ

ئەو وزەیە ئەوا هەر تەنەکی ژ ئەنجامێ شوینا خۆ لگۆڕ گۆیا ئەردی یان هەر تەنەکی ڕاکێشەرێ دیتر هەی.

شێوێ 7-4

ئەگەر خالا B ئاستێ سفری بیت، دێ هەموو ماتە وزە هێتە گوهاستن بۆ جووڵە وزە دەمێ کەفتنا تەپێ ژ A بۆ B . لێ ئەگەر C ئاستێ سفری بیت، تنێ دێ پشکەك ژ هەموو ماتە وزێ هێتە گوهاستن بۆ جووڵە وزە دەمێ کەفتنا تەپێ ژ A بۆ B .

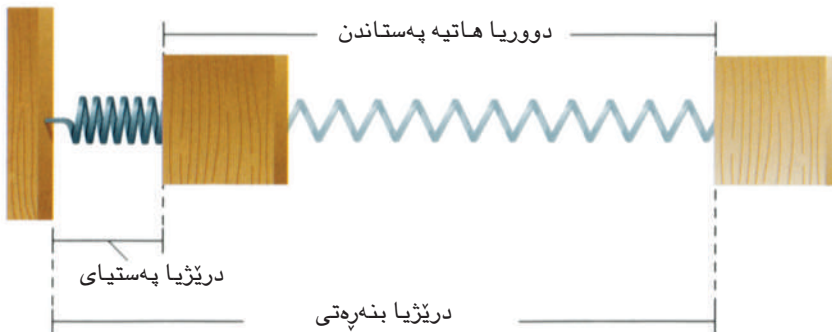
ماتە وزا نەرمینە

وەسا دانە کو تو یێ یاریا ب سپرنگەکی دکەی لسەر مێزەکێ ب رەخ دیواریڤە، و تو یێ دگڤێشی ب دیواریڤە ب رێکا قالبەکی وبەرددەیەڤە. دێ قالب لسەر رویێ مێزێ خشییێت، و دێ جوولە وزەیەکی وەرگریت وسەرچاوێ وێ ئەو وزا هەلگرتیە د سپرنگێ پەستاندیدا، دبێژنە ڤێ ماتە وزێ ماتە وزا نەرمینێ elastic potential energy .
ئەڤ وزە د هەر تەنەکێ پەستاندی یان ژێك ڤەکێشایدا دهێتە هەلگرتن وەك د بارێ سپرنگی یان بەندکێن تورا دەستکێ تەنسێ، یان د تێلێن کیتارێدا. دبێژنە درێژیا سپرنگی دەمێ هیچ هێز کار تێ نەکەن درێژیا ئاسایی یان درێژیا بنەرەتی. و دەمێ دهێتە پەستاندن یان ژێك کێشان، ماتە وزەیەکا نەرمی تێدا دهێتە هەلگرتن کو لسەر وێ دووریا سپرنگ پێ هاتیە پەستاندن یان ژێك کێشان رادوەستێت، ب دەستپێکرن ژ درێژیا بنەرەتی هەر وەکی د شێوێ **4-8** دا دیار دکەت. ئەم دشێین ماتە وزا نەرمی دیار کەین بکارئینانا ڤێ هاوکێشا ل خارێ:

ماتە وزا نەرمینە

$$PE_e = \frac{1}{2} kx^2$$

ماتە وزا نەرمینە = $\frac{1}{2}$ × نەگۆرێ سپرنگی × (دووریا پەستاندنێ یان ژێك کێشانێ)^2

دبێژنە هێمایێ k نەگۆرێ سپرنگی spring constant ، و دێ یێ کێم بیت بۆ سپرنگێ سست وگەلەك بیت بۆ سپرنگێ رەق و قاییم. و ب نیوتن دابەش مەتر دهێتە پیڤان (N/m) .

ئەرێ تو دزانی
یەکەکا دی ژی هەیە بۆ پیڤانا وزێ زێدەباری جوول، ئەو ژی کیلۆوات – سەعاتە (Kw-h) ویەکسانە ب 3.6×10^6 J . ئەڤێ یەکەیێ بۆ وزا کارەبێ بکاردئینین.

ماتە وزا نەرمیێ
ماتە وزا هەلگرتی د تەنەکێ نەرمدا دەمێ یێ پەستاندی یان ژ ئێك کێشای بیت.

نەگۆرێ سپرنگی
ئەو هاوکۆلکەیە ئەوێ نیشانێ برادێ بەرگریا سپرنگی بۆ پەستاندنێ یان ژێك کێشانێ ددەت.

شێوێ 4-8
ئەو دووریا د هاوکێشا ماتە وزا نەرمیێدا دووریا پەستاندنا سپرنگی (یان ژێك کێشانا وی) یە. ب دەستپێکرن ژ درێژیا وی یا بنەرەتی.

نموونا 4 (د)

ماته وزه

ڕاهێنان

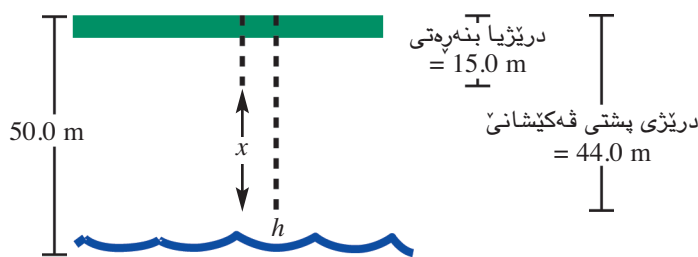
میران وەرزشڤانەکە بارستا وی 70.0Kg . ب خۆ هەلاڤێتنا بنجی ڕادبیت ب ڕێکا وەریسەکێ لاستیکی کو درێژیا وی یا بنەڕەتی 15.0m بوو. ژ سەر پرەکێ بلندیا وێ ژ ڕوبباری 50.0m بوو. درێژیا وەریسێ ژێك کێشای دەمێ میران د بارێ ڕاوەستیانەکا ساتیدا گەهشتە 44.0 m، ئەگەر مە میران دانا وەك تەنۆلکەیەك، ونەگۆڕێ سپرنگی یێ بەندکێ لاستیکی 71.8N/m بوو. و کێشا بەندکی پشت گوه پاڤێژین، ئەرێ ماتە وزا گشتی یا وەرزشڤانی پشتی ل جهێ خۆ ڕاوەستیای لیەی ڕویێ ئاڤێ چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار $m = 70.0\text{ kg}$ $k = 71.8\text{ N/m}$ $g = 9.81\text{ m/s}^2$

$h = 50.0\text{ m} - 44.0\text{ m} = 6.0\text{ m}$

$x = 44.0\text{ m} - 15.0\text{ m} = 29.0\text{ m}$

ل ئاستێ ڕوویێ ئاڤێ $PE = 0\text{ J}$

نەدیار $PE_{\text{گشتی}} = ?$

هێلکار:

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ هەلبژێرم : دێ ئاستێ ڕوییێ ئاڤێ وەك ئاستەکێ سفری بۆ ماتە وزا کێشکرنێ هەلبژێرم. دێ ماتە وزا گشتی بیتە سەرجەمێ هەردوو ماتە وزێن کێشکرن ونەرمییێ.

$$PE_{\text{گشتی}} = PE_g + PE_{elastic}$$

$$PE_g = mgh$$

$$PE_e = \frac{1}{2}kx^2$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان د هاوکێشاندا دانێم:

$$PE_g = (70.0\text{ kg})(9.81\text{ m/s}^2)(6.0\text{ m}) = 4.1 \times 10^3\text{ J}$$

$$PE_e = \frac{1}{2}(71.8\text{ N/m})(29.0\text{m})^2 = 3.02 \times 10^4\text{ J}$$

$$PE_{\text{گشتی}} = 4.1 \times 10^3\text{ J} + 3.02 \times 10^4\text{ J}$$

$$\boxed{PE_{\text{گشتی}} = 3.43 \times 10^4\text{ J}}$$

4. دیٚ هەلسەنگینم

ئێك ژ رێكێن هەلسەنگاندنا بەرسڤێ، دێ ب رێكا خەملاندنا پلا مەزنیێ بیت. وپلا ماتە وزا كێشكرنێ ئەڤەیە: 10^2 kg x 10 m/s^2 x 10 m = 10^4 J

و پلا مەزنیێ بۆ ماتە وزا نەرمییێ ئەڤەیە:

$$1 \times 10^2 \text{ N/m} \times 10^2 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ J}$$

لەوا وی دێ پلا مەزنیێ بۆ ماتە وزا گشتی بیتە 2×10^4 j و ب راستی ژی ئەڤە یا نێزیكی بەرسڤا دروستە.

بەرابەركرنا 4 (د)

ماتە وزە

1. سپرنگەكی درێژییەكا بنەرەتی 2.45m ونەگۆرەكی 5.2N/m هەیە. دەمێ بارستەیەك ب لایەكێ ویڤە دهێتە هەلاویستن دێ بەرجز ژێك هێتە كێشان هەتا درێژیا وی یا دوماهیێ دگەهیتە 3.57m . ماتە وزا هەلگرتی د سپرنگیدا بژمێرە.

2. دەرزیك د ئامیرێ دەرزی لێدانا كاغەزێدا ب رێكا سپرنگەكی درێژیا وی یا بنەرەتی 0.115m ونەگۆرێ وی 51.0N/m دهێنە لێدان. ئەرێ ماتە وزا نەرمیا د سپرنگیدا هاتیە هەلگرتن چەندە دەمێ درێژیا وی 0.150m بیت؟

3. زارۆكەكی بارستا وی 40.0Kg جۆلانێ دكەت د جۆلانەكێدا كو ب دوو بەندكا ڤە هەلاویستی یە ودرێژیا هەر ئێكی ژ وان 2.00m بوو. ماتە وزا كێشكرنێ یا تایبەت ب زارۆكیڤە لەوی نزمترین جهێ وی د ڤان ئاوایێن ل خارێدا بینەدەر:

أ. دەمێ بەندك د ئاسۆیی بن.

ب. دەمێ بەندك گۆشا 30.0 دگەل شاوولیدا دروست دكەن.

ج. د نزمترین خالا كڤانا بازنەییدا.

پێداچوونا پشكا 2-4

1. تەپەك بارستا وی 50.0g ب لەزاتیا 42.0cm/s ژ رویەكی ڤەددەت، ئەرێ جوولێ وزا تەپێ ب جوول چەندە؟

2. خویندكارەك كتێبەكێ بارستا وی 0.75Kg لسەر مێزێ پالددەت. و پشتی 1.2m رادوەستێت. ئەگەر جوولە هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ دناڤبەرا كتێبێ و مێزێدا 0.34 بیت بكارئینانا پەیوەندیا ئیش – جوولە وزە، لەزاتیا دەستپێكی یا كتێبێ چەندە؟

3. كەڤچكەكێ پر بارستا وی 30.0g بوو. ئەرێ ماتە وزا كێشكرنێ یا كەڤچكی چەندە لەوی روویێ مێزێ پشتی 21.0cm ژ روویێ مێزێ بلند بكەین؟

4. **هزرەكا رەخنەكر:** شێوێن وزێ د ڤان ئاوایێن ل خارێدا چنە؟

أ. پایسكلەك لسەر رێكەكا ئاسۆیی دچیت.

ب. گەرمكرنا ئاڤێ.

ج. هاڤێژتنا تەپەكێ.

د. بادانا سپرنگێ دەمژمێرەكێ.

5. **هزرەكا رەخنەگر:** جۆرێن وزێ یێن د پرسیارا 4 دا هاتینە گۆتن دچدا ژێك دجودانە. دگەل ژێك جوداكرنا دناڤبەرا هەردوو وزێن میكانیكی و نا میكانیكی وهەردوو وزێن جوولەیی وماتەیی وهەردوو وزێن ماتەیی یێن كێشكرنێ ونەرمییێ.

پشكا 3-4

پاراستنا وزێ
Conservation of Energy

3-4 ئارمانجێن پشکێ

- جهێن دەسپێكا پاراستنا وزا میكانیكی تێدا بجە دهێت دیار دكەن.
- ئەو شێوێن دشیاندا وزا پاراستی پێ دیار دكەت ددەتە نیاسین.
- راهێنانان شرۆڤە دكەت بكارئینانا پاراستنا وزا میكانیكی.

هێندێن پاراستی

دەمێ ئەم دبێژین تشتەك یێ پاراستییە مەبەست ژێ ئەوە كو ب نەگۆر دمینیت. ڤێجا دێ برەكا دیاركری ژ هێندەكا پاراستی مینیت وەكی خۆ دگەل بۆرینا دەمی. ئەڤەژی وێ چەندێ ناگەهینیت كو شێوێ وێ هێندێ ناهێتە گوهۆڕین د وی دەمیدا. لێ ئەوێ چەندێ دگەهینیت كو برا گشتی یا هەمی شێوێن ژێ پەیدا بووین جهگر دمینیت. بۆ نموونە بهایێ پارەی ئەوێ دبیت دگەل تە بیت نەهێندەكا پاراستییە، ژبەر كو دشیاندایە بهێتە گوهۆڕین دگەل دەمی. و نە مەزاختنا تە بۆ پارێ دگەل تە د دەمەكێ دیاركریدا رامانا وێ چەندێ ددەت كو یێ پاراستییە. ئەگەر تە دینارەك هەبیت، بهایێ وێ دێ وەكی خۆ مینیت هەر چەندە چ شێوەیا وەربگریت، ڤێجا دبیت كاغەز بیت یان بهێتە گوهۆڕین بۆ كانزا یان ژی چەك (زێر) یان ژی پشكەكا بەنكێ بیت، و دبیت دینار بهێتە هویركرن بۆ پتر ژ پارچەكا دراڤی، لێ كۆیێ وێ دێ مینیت دینارەك. تە بەری نوكە زانیبوو بارستە نموونەیەكە لسەر هێندەكا پاراستی، بینە پێش چاڤێن خۆ كو گلۆپەك كەفتە ئەردی و دێ شكێت و دێ پرتێن وێ بەلاڤە بن وەكی د **شێوێ** 4-9 دا، ڤێجا بارستا گشتی یا پرتێن گلۆپێ یێن بەلاڤەبووی یەكسانە ب بارستا گلۆپێ بەری بشكێت، ئەوژی ئەسەحیێ ددەت كو بارستە هێندەكا فیزیایی یا پاراستییە.

شێوێ 4-9

بارستا گلۆپێ هەر وەكی خۆیە ئەگەر یا دروست بیت یان یا شكەستی بیت، ڤێجا بارستە یا پاراستییە.

وزا میكانیكی

مە چەند نموونەك بۆ وان تەنا بەرچاڤكرن كو جوولە وزە (لڤینە وزە) یان ماتە وزە هەیە. و پتریا جاران وەسفا لڤینا تەنێ تێكەلەكی ژ هەردوو وزان پێكڤە ڤەدگرت زێدەباری شێوێن دیتر یێن ماتە وزێ. دشیاندایە بارێن تێكەلەكی ژ شێوێن جیاواز ب شێوەیەكێ بساناهی شرۆڤە بكەین، بۆ نموونە دا ل لڤینا بەشێن جودا ژ بەندۆلا دەمژمێرەكی یا دهەژیێت ڤەكۆلین، بەندۆل د بلندترین خالا هەژیانا خۆدا، كو لەزاتیا وێ گاڤێ سفرە، بتنێ دێ ماتە وزا كێشكرنی هەبیت ژ ئەنجامێ جهێ خۆ. لێ د جهێن دیتردا، بەندۆل یا دلڤیت، ڤێجا دێ جوولە وزە ژی هەبیت. بۆ زانین دبیت هندەك شێوێن دی یێن وزێ د ڤێ نموونێدا هەبن، وەك ماتە وزا نەرمییا سپرنگێن دناڤ بەشێن ناڤخۆیێ دەمژمێرێدا، وەكی د **شێوێ** 4-10 دا. ڤەكۆلینا بارێن جوولە وزە و ماتە وزا كێشكرنێ و ماتە وزا نەرمیێ ڤەدگریت دهێنە هەژمارتن ژ كارێن بساناهی ب رێژەیی لگۆر بارێن شێوێن دیتر یێن وزێ ڤەدگرن، وەك ماتە وزا كیمیایی، د شیانێن مە دایە ئەم ڤان شێوێن دیتر پشتگوهـ پاڤێژین ئەگەر كارتێكرنا وێ یا فراموش كری بیت یان پەیوەندی نەبیت ب بابەتێ ڤەكۆلینێڤە. دێ مفادار بیت هەكە وزا میكانیكی mechanical energy بهێتە پێناسەكرن. كو سەر ئەنجامێ كۆمكرنا جوولە وزێیە دگەل هەمی شێوێن دیتر یێن ماتە وزا تایبەت ب تەنەكی یان كۆمەڵەكا تەنانڤە.

$$ME = KE + \Sigma PE$$

شێوێ 4-10

دڤێت كۆیێ ماتە وزە و جوولە وزە رێچاڤ بكەین دەمێ وەسفا وزا گشتی یا بەندۆلا دەمژمێرێ دكەین.

شێوێ 11-4
دشیاندایە وزە ب چەندین ڕێکاریا بهێتە پۆلینکرن.

هەموو جۆرێن دیتر یێن وزێ، وەك وزا ناڤۆکی و کیمیایی و ناڤخۆیی و کارەبایی ئەوێن سیماییێن میکانیکی نەبن، ب نە میکانیکی دهێنە پۆلینکرن. وزا میکانیکی نە تاکە جۆرەکە ژ وزێ، بەلکو جۆرەکە ژ جۆرێن وێ. وەکی د شێوێ 11-4 دا دیار دکەت. و تو دشێی جۆرێن نوی یێن وزێ ل ڤی خشتەی زێدە بکەی پشتی نیاسینا وان.

زۆریا جاران میکانیکە وزە یا پاراستییە

میکانیکە وزە
سەرئەنجامێ کۆمکرنا جوولە وزە و هەموو شێوێن ماتە وزێ.

وەسا دانە کو هێکەکا بارستاوی 75g یا دانایە سەر لێڤا مێزەکێ بلندیا وێ 1.0m ژ ڕوییێ ئەردی، و هاتە پاڵڤەدان دا بکەڤیتە ئەردی. ژبەر کو لەزدانا هێکی یا جهگرە د دەمێ کەفتنا ویدا، دێ دشیانێن تەدا بیت هاوکێشێن لڤینێ بکاربینی بۆ دیارکرنا لەزاتیا هێکێ و ئەو دوریا وێ بڕی د هەر دەمەکیدا، و د دویڤڕا دشیاندایە بلندیا هێکێ د هەر گاڤەکێدا بژمێرین ب ژێبرنا دووریا هاتیە برین ژ بلندیا دەستپێکی. بۆ نموونە، پشتی 0.10s دێ لەزاتیا هێکێ بیتە 0.98m/s ودوریا کەفتنا وێ ژی 0.05m و ئەڤژی وێ دگەهینیت کو بلندیا وێ ژ ڕوییێ ئەردی 0.95m . زانینا تە بۆ لەزاتیا هێکێ و بلندیا وێ ژ ئەردی ب نیشادانا دەمی، شیانێ ددەتە تە جوولە وزە و ماتە وزا کێشکرنێ یا وێ بژمێری. و ب کۆمکرنا جوولە وزە و ماتە وزا کێشکرنێ یا هێکێ د هەر جهەکیدا، دێ میکانیکە وزە ب دەست مە کەڤیت. د دەمێ نەبوونا لێکخشاندنێ، دێ میکانیکە وزە وەك خۆ مینیت و دبێژنە ڤێ پاراستنا میکانیکە وزێ. و هەر چەندە بڕا میکانیکە وزێ یا نەگۆڕە، لێ ئەو دشێت شێوێن جودا جودا وەربگریت.

خشتێ 1-4 **وزا هێکا دکەڤیت**

دەم (s)	بلندی (m)	لەزاتی (m/s)	PE_g (J)	KE (J)	ME (J)
0.00	1.0	0.00	0.74	0.00	0.74
0.10	0.95	0.98	0.70	0.036	0.74
0.20	0.80	2.0	0.59	0.15	0.74
0.30	0.56	2.9	0.41	0.33	0.74
0.40	0.22	3.9	0.16	0.58	0.74

بۆ نموونە شێوێن وزا هێکا دکەڤیت وەربگرە وەك د شێوێ 4-1 دا هاتیە دیارکرن. دەمێ هێك دکەڤیتە خارێ، ماتە وزە بەردەوام دێ هێتە گوهۆڕین بۆ جوولە وزە. و ئەگەر هێك بۆ سلاڵ د هەوایدا هاتبا هەلاڤێتن، دا جوولە وزە هێتە گوهۆڕین بۆ ماتە وزا کێشکرنێ. و د هەردوو باراندا میکانیکە وزە یا پاراستییە. دشیاندایە پاراستنا وزا میکانیکی وەسا بهێتە هێماکرن.

پاراستنا میکانیکە وزە

$$ME_i = ME_f$$

میکانیکە وزا سەرەتایی = میکانیکە وزا دوماهیێ

(دگەل پشت گوههاڤێتنا لێکخشاندنێ)

دەربڕینا بیرکاری بۆ پاراستنا میکانیکە وزێ بەندە لسەر شێوێن ماتە وزا د ڕاهێنانێدا هاتیە دان. بۆ نموونە ئەگەر هێزا کێشکرنێ بتنێ کار بکەتە سەر تەنی، وەکی بارێ نموونا هێکێ، چێدبیت یاسا پاراستنا وزێ ب ڤی شێوەی بهێتە نڤیسین:

$$\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

و دەمێ هێزێن دی هەبن (ژبلی هێزا لێکخشاندنێ)، دەربڕینێن ماتە وزا تایبەت ب هەر هێزەکێڤە لێ زێدە بکە. بۆ نموونە وەك ئەوا ڕوودەت ئەگەر هێك پەستانەکێ ل سپرنگەکی بکەت یان ڤەکێشیت د دەمێ کەفتنا خۆدا، دڤێت دەربڕینا ماتە وزا نەرمیێ ل هەردوو لایێن هاوکێشا یاسا پاراستنا وزێ زێدە بکەین.

و دەمێ هێزا لێکخشاندنێ هەبیت. نابیت کار ب دەستپێکا پاراستنا میکانیکە وزێ بهێتە کرن، ژبەرکو جوولە وزە بساناهی ناهێتە گوهۆڕین بۆ شێوەیەکی ژ شێوێن ماتە وزێ. چارەسەریا ڤی بارێ تایبەت پاشی دێ د ڤێ پشکێدا هێتە کرن.

چالاکییەکا کرداری

یا بلەز

میکانیکە وزە

کەرەستە

- ✓ سپرنگەکێ قەبارە ناڤنجی (قەپانا سپرنگدار)
- ✓ کۆمەلەکا تەپێن بچویك یێن خودان بارستێن جیاواز.
- ✓ ڕاستەیەك
- ✓ تیپ (شریتا نویسەك)
- ✓ تەرازوی

ڕێنمایێن سلامەتیێ

دڤێت قوتابی بەرچاڤکێن پاراستنێ بکەنە چاڤێن خۆ د هەیاما ئەنجامدانا تاقیکرنێدا.

ل دەستپێکێ بارستا هەر تەپەکێ دیار بکە پاشی ڕاستەی ب ڕەخێ ڕوویێ مێزێڤە بنویسینە و ب شێوەیەکێ ستوین موکومە. سپرنگی ب ستوینی لسەر مێزێ و ب ڕەخ ڕاستەیڤە دانە و ب ڕێکا تەپەکێ بپەستینە. تەپێ بەردە و زۆرترین بلندیا تەپە دگەهیتێ د هەوایدا بپیڤە.
بزاڤێ پێنج جاران دووبارەکە و ناڤەندە بلندیێ دەربینە. ئەرێ تو دشێی ب پالپشتی لسەر پێزانینێن خۆ پێشبینیا وێ بلندیێ بکەی ئەوا کو دبیت تەپێن دیتر بگەهنێ؟ پێشبینیا خۆ تاقیبکە.
(وەسا دانە کو میکانیکە وزە یا پاراستیە).

نموونا 4 (ھ)

پاراستنا وزا میکانیکی

ڕاهێنان

کچەك بارستا وێ 25.0Kg ، بۆ بنێ حولیسانکەکا حولی ژ ڕاوەستیانێ خۆ دتەحسینیت ژ بلندیا 3.00m ، لەزاتیا وێ ل خارێ حولیسانکێ چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار $h = h_i = 3.00\ \text{m} \quad m = 25.0\ \text{kg} \quad v_i = 0.0\text{m/s}$

$h_f = 0\ \text{m}$

نەدیار $v_f = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ هەلبژێرم: ژبەرکو هێزا لێکخشاندنێ نینە، دێ وزا میکانیکی یا پاراستی بیت، بۆ زانین هەردوو شێوێن جوولە وزە و ماتەوزا کێشکرنێ بتنێ لڤێرەنە.

$$KE = \tfrac{1}{2}mv^2 \qquad PE = mgh$$

ئاستێ سفری یێ وزێ ئەوێ هاتیە هەلبژارتن بۆ ماتە وزا کێشکرنێ ل بنێ خلیسانکێیە. ژبەر ڤێ چەندێ دێ ماتە وزا کێشکرنێ ل دوماهیێ سفر بیت.

$$PE_{g,f} = 0$$

دێ ماتە وزا کێشکرنێ ل دەسپێکێ لسەرێ حولیسانکێ:

$$PE_{g,i} = mgh_i = mgh$$

ژبەرکو کچ دێ ژ ڕاوەستیانێ دەست ب لڤینێ کەت، دێ جوولە وزا وێ یا دەستپێکێ سفر بیت.

$$KE_i = 0$$

لسەر ڤێ چەندێ، دێ جوولە وزا وێ یا دوماهیێ:

$$KE_f = \tfrac{1}{2}mv_f^2$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان د هاوکێشاندا دانم:

$$PE_{g,i} = (25.0\ \text{kg})(9.81\ \text{m/s}^2)(3.00\ \text{m}) = 736\ \text{J}$$

$$KE_f = \tfrac{1}{2}(25.0\ \text{kg})v_f^2$$

و نۆکە دێ برێن هاتینە پیڤان بکارئینم بۆ پیڤانا لەزاتیا دوماهیێ:

$$ME_i = ME_f$$

$$PE_i + KE_i = PE_f + KE_f$$

بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەرێ

ئامیرێ ژمێرەرێ دێ ڤێ بەرسڤێ دەتە تە 7.67333 لێ پێدڤیە بەرسڤا تە ب سێ نمرێن واتایی بهێتە دیارکرن، ڤێجا پێدڤیە نێزیك بکەین بۆ 7.67 .

$$736\ \text{J} + 0\ \text{J} = 0\ \text{J} + (0.500)(25.0\ \text{kg})v_f^2$$

$$\boxed{v_f = 7.67\ \text{m/s}}$$

4. دێ هەڵسەنگینم

تو دشێی دەربڕینا دووجایا لەزاتیا دوماهیێ ب ئەڤا ل خارێ بنڤیسی:

$$v_f^2 = \frac{2\cancel{m}gh}{\cancel{m}} = 2gh$$

بنێرە، بارستە هاتە کورتکرن ڤێجا لەزاتیا دوماهیێ لسەر بارستا کچی نا ڕاوەستێت. وئەڤ ئەنجامە یێ ڕەوایە، ژبەرکو ئەو لەزدانا ژ ئەنجامێ کێشکرنێ چێدبیت بۆ تەنەکێ دیارکری لسەر بارستا وی تەنی نا ڕاوەستێت.

بەرابەرکرنا 4 (هـ)

پاراستنا وزا میکانیکی

1. باڵندەکێ نەورەس ب لەزاتیا 18.0m/s لهنداف ڕوویێ ئاڤێ دفڕیت و ماسیەك ژێ کەفت بارستا وێ 2.00Kg ، ئەگەر بلندیا نەورەسی 5.40m بیت، و لێکخشاندن بهێتە پشت گوهـ هاڤێتن، ئەرێ دێ لەزاتیا ماسیێ چەند بیت دەمێ ب ڕوویێ ئاڤێ دکەڤیت؟

2. وەرزشڤانەکێ نوقمکەر کێشا وی 755N ژ بلندیا 10.0m ژ ڕوویێ ئاڤێ خۆ دهاڤێت، ئەرێ دێ لەزاتیا نوقمکەری چەند بیت دەمێ دگەهیتە بلندیا 5.00m ژ ڕوویێ ئاڤێ؟ لەزاتیا وی دەربینە دەمێ ل ڕوویێ ئاڤێ دکەڤیت.

3. مەگرتی نوقمکەرێ د پرسیارا 2 دا ل بەراهیێ خۆ هەڵاڤێت ب لەزاتیەکا شاوولی یا دەستپێکی 2.00m/s ، لەزاتیا وی دەربینە دەمێ ل ڕوویێ ئاڤێ دکەڤیت.

4. بەزۆکەکی ئۆڵۆمپی د بەریکانەکێدا خۆ د سەر بەربەستەکیدا هەڵاڤێت ب لەزاتیەکا دەستپێکی چەندا وێ 2.2m/s ، ئەرێ چەقێ بارستایا وی دێ چەند بلند بیت د هەیاما هەڵاڤتنێدا؟

5. پەندۆلا دەمژمێرەکێ ژ بلندیەکا دەستپێکی یا دیارکری بەردا، کو لەزاتیا وێ ل نزمترین خالا ڕێرەوا وێدا 1.9m/s بیت. ئەرێ بلندیا دەستپێکی یا پەندۆلی چەندبوو؟

وزا میکانیکی نەیا پاراستیە دەمێ لێکخشاندن هەبیت

دەمێ ڕەندەشکرنا ڕوویەکێ زڤر ب ڕەندەشی، وەکی د شێوێ 4-12 دا. دڤێت بەردەوام ب هێزەکێ کاربکەی دا بهێلی ڕەندەش د باری لڤینێدا بیت. ئەگەرێ ڤێ چەندێ ئەوە کو لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا ڕەندەشێ و ڕوویدا دهێلیت جوولە وزە بهێتە گوهۆڕین بۆ جۆرەکێ نە میکانیکی یێ وزێ، و دەمێ کارتێکرنا هێزێ لسەر ڕەندەشی یا بەردەوام بیت، جوولە وزا وندا بووی ژ ئەگەرێ لێکخشاندنا لڤینێ دێ بەدەل ڤەبیت، ئەڤ ئەنجامێ پێشچاڤ ژ مەزاختنا وزێ گەرمبوونەکێ د ڕەندەشی و ڕوویدا ل شوینا وێ پەیدا دکەت.

(أ)

(ب)

شێوێ 4-12

(أ) دەمێ ڕەندەش دحولیسیت، جوولە وزا وێ کێم دبیت ژ ئەنجامێ لێکخشاندنێ لێ هێزا دەستی دێ هێلیت بلڤیت.
(ب) جوولە وزە دێ د ڕەندەشی و ڕوویدا بەلاڤە بیت.

دەمێ لێکخشاندنا لڤینێ هەبیت وزا میکانیکی ناهێتە پشت گوهـ هاڤێتن، و وزا میکانیکی یا پاراستی نابیت. و ئەڤە رامانا وێ نادەت کو ب شێوەیەکێ گشتی وزە نەیا پاراستییە. ژبەرکو وزا گشتی ب هەموو شێوێن خۆ یێن جیاوازڤە هەردەم دێ یا پاراستی بیت. وئەوا روویددەت ئەوە کو میکانیکە وزە دهێتە گوهۆرین بۆ شێوێن دیتر یێن وزێ کو هەژمارکرنا وێ یا بزەحمەتە. ژبەر ڤێ چەندێ ئەم وە دادنین کو میکانیکە وزە یا (وندا بووی).

پێداچوونا پشکا 3-4

1. سپرنگێ لێبووکەکی یاریا ئەکترۆباتیکی Jack-in-the-box هاتە پەستاندن بۆ لادانا 8.00cm ژ درێژیا وی یا بنەرەتی. و پاشی هاتە بەردان دا ب ئاراستەکێ بەرجز (شاوولی) بلڤیت. ئەرێ لەزاتیا سەرێ لێبووکی (ئەوێ بسەرێ سپرنگیڤە جهگیرکری) دێ چەند بیت، دەمێ سپرنگ ڤەدگریێتە درێژیا خۆ یا سروشتی، بۆ زانین بارستا سەرێ لێبووکی 50.0g و نەگۆرێ سپرنگی 80N/m ، بارستا سپرنگی پشتگوهـ پاڤێژە؟

2. تە دڤێت حولیسانکەکا لێکبادای دیزاین بکەی roller coaster کو عەرەبانکا تە بکێشیتە سەرێ گوپیتکەکی ژ گوپیتکێن رێرەوێ بەرزیا وێ h بیت. و پاشی عەرەبانکێ بەردەت پشتی راوەستیانا وی بیستەکێ، دا بتەحسیت ب شێوەیەکێ سەربەست بەرەڤ بنێ ژوردانی، پاشی بسەر گوپیتکەکێ دیتر بکەڤیت بلندیا وی (1.1h) . ئەرێ دیزاینێ تە دێ بسەرکەڤیت د دەمێ بنەجهکرنێدا؟ بەحسێ بەرسڤا خۆ بکە.

3. د کیشک ژ بارێن ل خارێدا دەستپێکا پاراستنا میکانیکە وزە بجهـ دهێت:

أ. تەقالکەکا حولیسانەکێ دەمێ بێی لێکخشاندن لسەر رووبەیەکێ بەستی دلڤیت.

ب. ترومبێلەکا – یاریا دەمی لسەر ئەردەکێ مەحفیرکری دچیت.

ج. گۆیەکا بێسبۆلێ دەمێ دهێتە هاڤێتن دناڤ هەوایدا.

4. **هزرەکا رەخنەگر:** کیش پشک ژ دیزاینێ لڤینی د هەردوو لاپەرێن 104 و 105 گوهاستنا وزێ ژ جۆرەکی بۆ ئێکی دی ڤەدگریت؟ ئەرێ وزا میکانیکی یا پاراستییە د ڤان کریاراندا؟

شیـان
Power

4-4 ئارمانجێن پشكێ

- تێگەهێن وزێ و دەمێ و شیانێ پێكڤە گرێددەت.
- شیانێ ب دوو رێكێن جودا دهەژمێریت.
- كارتێكرنا ئامیران د ئیشێ و شیانێدا راڤە دكەت.

تێكڕایێ ڤەگوهاستنا وزێ

تێكڕایێ دەمێ ئیشەك پێ دهێتە كرن دبێژنێ شیان power . و ب شێوەیەكێ گشتگرتر، شیان تێكڕایێ دەمێ ڤەگوهاستنا وزێیە ب چ رێكا بیت. و هەر وەكی د هەردوو تێگەهێن وزێ و ئیشیدا، شیانێ ژی رامانا خۆ یا زانستی یا جودا ژ رامانا بەربەلاڤ هەیە.

وەسا دانە كو ل دەمێ دەرهێنانا شانۆگەریەكێ دڤێت تو دناڤبەرا دیمەناندا پەردا شانۆیێ بلند بكەی وبینیە خارێ. بۆ دەمەكێ دیاركری، ئەڤ چەندە یا پێدڤی ب ماتۆركییە كو بەندكەكێ بسەرێ پەردێڤە گرێدای رابكێشیت. هاریكارێ تە سێ ماتۆر دانانە بەرچاڤێت تە و تو دێ ئێكێ ژ وان هەلبژێری. ئێك ژ رێكێن هەلبژارتنێ لسەر وێ شیانێ رادوەستیت ئەوا هەر ماتۆرەك ددەت ئەگەر W ئەو ئیش بیت یێ دهێتە كرن لسەر تەنەكێ دیاركری د دەمەكێ دیاركریدا Δt . ئەو شیانا بدەست مە دكەڤیت د ڤی دەمیدا دێ ب ڤی شێوێ ل خارێ هێتە نڤیسین:

شیان

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

شیان = ئیش ÷ ڤەكێشانا دەمی

شیان

ئیشێ دهێتە كرن د یەكا دەمیدا.

هندەك جارا یا مفادارە هەكە د ڤێ هاوكێشێدا ئەم ئیشی بگوهۆڕین و شوینا وێ Fd بنڤیسین. بۆ بدەستڤەئینانا ڤی شێوەی:

$$W = Fd$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} = F\frac{d}{\Delta t}$$

بۆ زانین دووریا دهێتە برین د یەكا دەمیدا برا لەزاتیا تەنییە.

فیزیا و ژیان

1. رێكێن چیایی گەلەك رێكێن چیایی ب شێوێ چەپا دهێنە ڤەكرن ژ بنێ چیای بۆ سەرێ چیای، شوینا ڕاست ب ئاراستێ كومتەی ڤەكەن. بەحسێ باشیێن ڤێ دیزاینێ بكە لبەر رۆناهیا پاراستنا وزە و شیانێ.

2. گلۆپێن رووونكرنێ گلۆپا كارەبێ دهێتە وەسفكرن كو شیانا وێ 60w چ شاشی د ڤێرە دا هەیە؟

شێوەیەکێ دی شوینا شیانێ

$$P = Fv$$

شیان = هێز × لەزاتی

یەکەیا شیانێ د سیستەمێ دەولەتی یێ یەکەیاندا واتە، W . و دهێتە پێناسەکرن کو ئێك جوولە د چرکەیەکێدا و شیانا هەسپی hp ، دهێتە دانان یەکەیەکا دی بۆ شیانێ، هەر ئێك هەسپێ میکانیکی یەکسانە ب 746w .

تو د ژیانا خۆ یا ڕۆژانەدا دانی د نیاسی ب شەهرەزاییا خۆ د گلۆپێن کارەبێدا (بنێرە شێوێ 4-13)، دبیت شیانا گلۆپا کێم ڕۆناهی دۆرێن 40w بیت، لێ شیانا گلۆپا گەش دگەهیتە 500W . لێ شیانا گلۆپێن جوانیێ دۆرێن 0.7w بۆ گلۆپێن ژوور و 7.0w بۆ گلۆپێن دەرڤە.

شێوێ 4-13
شیانا هەر گلۆپەکێ ژ ڤان نیشانا تێکڕایێ ڤەگوهاستنا وزێیە د هەر ئێکێ ژ واندا. گلۆپێن د ڤی وێنەیدا شیانێن دناڤبەرا 0.7w و 200w دا هەیە.

ئامیرێن خودان شیانێن جیاواز هەر وی ئیشی دکەن د دەمێن جیاواز دا

هەر سێ ماتۆرێن د نموونا 4 (و) دا پەردێ د دەمێن جیاواز دا بلند دکەن، ژبەرکو شیانێن بەرهەمئینانا وان د جودانە، ڤێجا هەر ماتۆرەك ژ وان هەمان ئیشی لسەر پەردێ د دەمێن جودا دا دکەت، کو دبنە ئەگەرێ ڤەگوهاستنا وزێ بۆ پەردێ ب تێکڕاییێن جودا، و د دەمەکێ دیارکریدا هەر ماتۆرەك دشێت ب برەکا جودا یا ئیشی ڕابیت، ڤێجا ماتۆرێ شیانا وی 5.5Kw زۆرترین ئیشی د دەمەکێ دیارکریدا دکەت لێ ماتۆرێ شیانا وی 1.0 kW کێمترین برا ئیشی د هەمان دەمیدا دکەت. دگەل ڤێ چەندێ هەرسێ ماتۆر هەمان ئیشی دکەت د دەمێ بلندکرنا پەردێدا. چاکیا ماتۆرێ شیاندارتر د وێ چەندێدایە ئەوێ بشێت ب ئیشەکی ڕابیت د ماوەیەکێ دەمی یێ کورتتردا.

نموونا 4 (و)

شیان

ڕاهێنان

دڤێت پەردەکا بارستا وێ 193Kg بهێتە بلندکرن بۆ دوورییا 7.5m ب لەزاتیەکا جهگر و د دەمەکێ نێزیکی 5.0s دا، و بۆ ڤێ مەبەستێ ژی سێ ماتۆرێن شیانا وان 1.0Kw و 3.5Kw و 5.5 Kw بکارئینان، کیش ماتۆر باشترە بۆ ڤی کاری؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $d = 7.5$ m $\Delta t = 5.0$ s $m = 193$ kg

نەدیار: $P = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا شیانی بکارئینم

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{Fd}{\Delta t} = \frac{mgd}{\Delta t}$$

3. دێ هەژمێرم

$$P = \frac{(193kg)(9.81\ m/s^2)(7.5\ m)}{5.0\ s}$$

$$P = 2.8 \times 10^3\ W = 2.8\ kW$$

4. دێ هەلسەنگینم

ماتۆرێ پتر دگونجیت بۆ ڤێ بکارئینانێ ئەوە یێ خودان شیانا بەرهەمێ 3.5Kw، ژبەرکو ماتۆرێ شیانا وی1.0Kw نەشێن پەردێ بلەزاتیا گونجای بلند بکەت، هەروەسا ماتۆرێ شیانا وی5.5Kw دێ بلەزاتیا پتر بلندکەت.

بەرابەرکرنا 4 (و)

شیان

1. زۆرترین بارێ بەرزکەرەکا بارستا وێ 1.0×10^3 Kg بشێت هەلبگریت 800.0Kg، و ئەوژی ددەمێ بلندبوونا خۆدا بەرهنگاری هێزەکا لێکخشاندنێ یا جهگر دبیت چەندا وێ 4.0×10^3N. کێمترین رادێ شیانێ ئەوا ماتۆر دشێت ڤەگوهێزیت بۆ بەرزکەرێ دا ببارێ خۆیێ تمام بلەزاتیا 3.00m/s بلڤیت؟ ب کیلۆ واتان چەندە؟

2. ترومبێلەکا بارستا وێ 1.5×10^3Kg دهێتە لەزدان ژ راوەستیانێ بۆ لەزاتیا 18.0m/s د 12.0s دا. ئەرێ تێکراییێ شیانا ماتۆرێ چەندە؟ ئەگەر بزانی ترومبێل بەرهنگاری بەرگرییەکا جهگر دبیت چەندا وێ400.0N ؟

3. عەورەکێ بارانێ 2.66×10^7Kg ژ هەلما ئاڤێ ڤەدگریت، دەمێ پێدڤی بۆ پەمپەکی شیانا وێ 2.00 KW کەندە دا هەمان برا ئاڤێ بلند بکەت هەتا بلندیا عەورێ ئەوا دگەهیتە 2.00Km؟

4. چەند دەم پێدڤییە بۆ ماتۆرەکێ هەلمێ شیانا وێ19KW کو ئیشەکی بکەت، برا وێ 6.8×10^7J بیت؟

5. ترومبێلەك بارستا وێ 1.50×10^3Kg ب رێکی دهێتە لەزدان ژ راوەستیانێ بۆ لەزاتیا 10.0m/s د 3.00s دا.

أ. ئیشێ دهێتەکرن لسەر ترومبێلێ دڤی دەمیدا چەندە؟

ب. شیانا ماتۆرێ بەرهەم ئینای د ڤی دەمیدا چەندە؟

پێداچوونا پشکا 4-4

1. قوتابیەك بارستا وێ 50.0Kg هەلباسکی وەریسەکی بوو بۆ دوورا 5.00m. ب لەزاتییەکا جهگر، چەند دەم بۆ وی دڤێت ئەگەر شیانا وی یا بەرهەم ئینانێ 200.0w بیت؟ ئیشێ قوتابی دکەت چەندە؟

2. بەرزکەرەکا ب ماتۆر قوتابیێ دپرسیارا 1 دا بۆ دوورا 5.00m ب لەزاتییەکا جهگر چەندا وێ 1.25m/s بلند دکەت. شیانا بەرهەمئینانا ماتۆرێ چەندە ددەمێ بلندکرنا قوتابیدا؟ ئەرێ ئیشێ ماتۆر لسەر قوتابی دکەت چەندە؟

3. پەیوەندی دناڤبەرا وزێ و شیانێ و دەمیدا چییە؟

پیشەیێن فیزیایێ

دیزاینکەرێ ترۆمبێلێن ئاسنەرێیێن مارپێچکی

بلندیا بلندترین خال د ئاسنەرێیا ترومبێلادا یا مارپێچکێ د وێنەیدا دگەهیتە 63m د سەر ڕوییێ عەردیدا و مەزنترین لەزاتیا وی ژ 118 Km/h دبۆریت.

وەکی ناڤێ وێ نیشانێ پێ ددەت، ترومبێلێن ئاسنەرێیێن مارپێچکی لسەر رێکێن دیارکری دتەحسن ل دەسپێکا ڕێڤەچوونێ ماتۆرەك دێ ترومبێلان بۆ بلندترین چەمیایێ بلنداهییێ بلند کەت. پاشی ترومبێل دێ ل بن کارتێکرنا کێشکرنێ و بارنەگوهۆرینا خۆیی تەحسیت. و دەمێ دتەحسیت دێ ترومبێل ب چەپ و چیردا یێن دیتر وەرگریت. دا پتر لسەر دیزاینێن ترومبێلێن مارپێچیکی بزانی. ڤێ چاڤپێکەفتنا دگەل ستیف ئوکا مۆتۆ هاتیەکرن بخوینە.

چەوا تو بوویە دیزاینکەرێ ترومبێلێن مارپێچکی؟

ئەز حێبەتی بووم ب ترومبێلێن هێلێن مارپێچکی ئەوێ ئەز لێ سیاربویم بۆ جارا ئێکێ ل باژێرێ دیزنی دەمێ ئەز یێ بچویك. لبیرامنە دایکا من هەردەم یا تۆرە بوو ژ من ژبەر کو هەردەم من سەرێ خۆ ژ ترومبێلێ دئینادەر و من ل تەنیشتان دنێری دا د ڕێکا کارکرنا ڤان ترومبێلان بگەهم. گرنگی پێدانا من بۆ تێگەهشتنا رەوشتێ کارێ ئامیران بەرێ من دا خواندنا ئەندازە یا میکانیکی.

شارەزایا مەشقکرنێ ئەوا تە ب دەستخۆڤە ئینای چ بوو؟

من باوەرنامە ددیزانا بەرهەمیدا ب دەستخۆڤە ئینا. و هەتا من ئەڤ باوەرنامە ب دەستخۆڤە ئینا من ئەندازەییا میکانیکی و وێنێ هۆنەری خواند. دیزاینکەرێن بەرهەمی شێوێن تەنان و ڕێکێن کارێن وان دخوینن. و هەروەسا گرنگی پێدان دشیانێن وی بکرێ گرنگیێ ب بەرهەمێ وان ددەت لبەر چاڤ دادنیتن. هەر باژێرەکی یاریا هزرەك و ئارمانجەکا گشتی هەیە، ژبەر ڤێ چەندێ پێدڤییە ئارمانجێن بازاری و گرنگی پێدانێن وی لبەرچاڤ دانم دەمێ ب هەر دیزاینەکێ ڕابم.

سروشتێ کارێ تە چییە؟

دەمێ ئەز ترومبێلا مارپێچکی دیزاین دکەم، ئەز ب ڤەکۆلینا نەخشێن جهی رادبم. پشتی هنگی دێ چمە باژێرێ یاریا بۆ هندێ دا ب کریار رەفتارێ دگەل جهی بکەم.

و ژبەر کو پتریا یارییێن ئەز دیزاین دکەم تایبەتن ب کەڤنە باژێرێن یاریاڤە. ڤێجا لێزێدەکرنا هێلەکا نوی دناڤ یاری و ئاڤاهییێن دبنەڕەتدا هەین، مەزنترین رکەبەریا د ڕێکا مندا پەیدادکەت، هەروەسا پێدڤییە ئەز رێکا کاری و پشکێن یارییێ یێن جودا ژ ئێکدو لبەر چاڤ دانم. دمینیت ئەو ئاڤاهی خۆ لبەر ترومبێلان ب هەموی بارێ وانڤە ژ مرۆڤا و ب مەزنترین لەزاتیا وان. هەروەسا دڤێت تاییرێن تایبەت بۆ گەرنتیا نووسانا وان یا بەردەوام ب ئاسنەرێیێن وان یێن تایبەتڤە، و قایشێن سلامەتییێ و دەستکێن خۆپێگرتنا سواربوویا دجهێ واندا ب ترومبێلان ڤەکەین. کرپیار وەکی لێکدانا مامکایە، لێ پشکێن وێ هێشتا نەهاتینە بڕین.

تو چ شیرەتێ پێشکێش دکەی بۆ قوتابیێن گرنگیێ ب دیزاینێن ترومبێلێن مارپێچکی ددەن؟

خواندنا بیرکارییێ و زانستان تشتەکێ گەلەك گرنگە. ژبۆ دروستکرنا رێکەکا مارپێچکی یا سەرکەفتی. دڤێت تو تێبگەهی کا چەوا وزە ژ شێوەیەکی دهێتە ڤەگوهاستن بۆ ئێکی دی ددەمێ لڤینا ترومبێلێدا. دڤێت ترومبێل لەزاتیێن بلند وەربگریت کو شیانی بدەتە وێ بسەر ژێهەلییێن دهێندا بکەڤیت: ئەز لسەر پێزانینێن خۆ یێن ئەندازەیی و فیزیایی رادوەستم بۆ دیزاینکرنا رێرەو و پێچێن وێ.

پوختێ بەندێ 4

بیرۆکێن بنەمایی

پشکا 1-4 ئیش

- ئیش لسەر تەنەکی دهێتەکرن لژێر کاریگەریا هێزەکا بەرەنجام دەمێ ئەو هێز دبیتە ئەگەرێ لادانا تەنی ب ئاراستێ ئێك ژ پێکهێنەرێن وێ.

برِا ئیشێ هاتیەکرن لسەر تەنەکێ دیارکری ب ڤێ هاوکێشێ دهێتە دان:
$\boxed{W = Fd(\cos\theta)}$ کو θ ئەو گۆشەیە ئەوا دناڤبەرا هێزا کارتێدکەت $\vec{F}$ و لادانێدا $\vec{d}$

پشکا 2-4 وزە

- تەنێن دلڤینێدا جوولەوزەیەك یا هەی ژ ئەگەرێ بارستا وی و لەزاتیا وی.
- ئیشێ گشتی یێ دهێتەکرن لسەر تەنەکی دیارکری یەکسانە ب گوهۆرِین د جوولەوزا ویدا.
- ماتەوزا تەنەکی دیارکری ب جهێ ویڤەگریدایە، بەند گەنگەشێ لسەر دوو شێوێن ماتەوزێ دکەت ئەوژی: ماتەوزا کێشکرنێ و ماتەوزا نەرمیێ.

پشکا 3-4 پاراستنا وزێ

- دبیت شێوێ وزێ بهێتە گوهۆرِین، لێ وزە ژناڤ ناچیت و ژ چ نە پەیدانابیت.
- میکانیکەوزە کۆیێ هەردوو وزێن جوولەیی و ماتەییە دجهەکێ دیارکریدا.
- ب نەبوونا لێکخشاندنێ دێ میکانیکەوزە یا پاراستی بیت، ڤێجا دێ بهایێ وێ مینیت جهگر.

پشکا 4-4 شیان

- شیان تێکرایێ دەمییە بۆ پێرابوونا ئیشەکی، یان تێکرایی دەمی یێ ڤەگوهاستنا وزێیە.
- ئامیرێن خودان تێکرایێن جیاواز یێن شیانێ، ب برِا هەمان ئیشی رادبن ددەمێن جیاوازدا.

هێمایێن گوهۆرِان

برِ	یەکە	گوهاستن
W ئیش	J جوول	J = N•m = kg•m^2/s^2
KE جوولەوزە	J جوول	
PE_g جوولەوزا کێشکرنێ	J جوول	
PE_e ماتەوزا نەرمیێ	J جوول	
P شیان	W واط	W = J/s

زاراڤێن بنەمایی

ئیش Work (ل106)

جوولەوزە Kinetic energy (ل110)

جوول Joule (ل110)

پەیوەندیا ئیش – جوولەوزە Work -energy theorem (ل112)

ماتەوزە Potential energy (ل115)

ماتەوزا کێشکرنێ Gravitational potential energy (ل115)

ماتەوزا نەرمیێ Elastic potential energy (ل116)

نەگۆرِێ سپرینگێ spring constant (ل116)

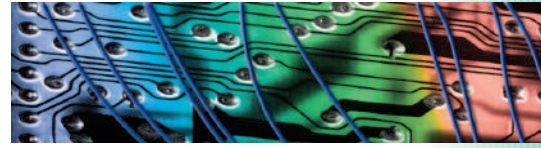
میکانیکەوزە mechanical energy (ل120)

شیان Power (ل125)

پێداچوونا بەندێ 4

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

ئیش

پرسیارێن پێداچوونێ

1. ئەرێ چێدبیت لەزاتیا تەنەکی بهێتە گوهۆڕین ئەگەر بەرەنجامێ ئیشی لسەر سفر بیت؟

2. گەنگەشێ لسەر هەبوون یان نەبوونا ئیشێ دهێتەکرن بکە، و کا ئەرێ ئیش دەمێ هەبیت یێ پۆزەتیڤە یان نێگەتیڤە. دهەرئێک ژ ڤان ئاوایێن لخارێدا:

أ. جوتیارەک زەڤیێ دکێلیت.

ب. قوتابیەک دخوینیت.

ج. کرێنەک بەرمیلەکا چیمەنتووی بلند دکەت.

د. هێزا کێشکرنێ لسەر بەرمیلێ دلڤی (ج) دا دەمێ بلندکرنا وێ.

3. پالە رائێخستنا لسەر روییەکێ خویل دناڤبەرا ئەردی و دوماهیا بارهەلگرەکێدا ڤەدگوهێزن، ئێک ژ وان دبێژیت چەندا ئیشێ دهێتەکرن لسەر روییەکێ درێژ کێمترە، ژبەر کۆ گۆشە دگەل ئاسۆی کێمترە، ئەرێ ئەڤە یا دروستە؟ بەحس بکە؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

4. بەندۆلەکێ دەمژمێری بۆ راست و چەپ دهەژێیت وەک دشێوێ 4-15 . دا دیار دکەت. ئەرێ هێزا راکێشانێ ئیشەکی لسەر بەندۆلی دکەت؟ ئەرێ هێزا کێشکرنێ ئیشەکی لسەر دکەت؟ بەحس بکە.

شێوێ 4-15

5. شوفێرێن دوو ترومبێلێن وەک هەڤ یێن هەرئێک بەرەف یا دی دچیت دئێک گاڤدا یێ ل برێکی نا، دیار بۆ کۆ شوینا تەحسینا تاییرێن ئێکێ ژ وان دووجار درێژترە ژ شوینا تەحسینا تاییرێن یا دی، تو چ ژ ڤلینا هەردوو ترومبێلان دەرئەنجام دکەی؟ وەسا دانە کۆ هێزا برێکێن دهەردوو ترومبێلان یەکسانن.

6. ئەرێ یاریزانێ تەپا پێی ئیشەکی لسەر تەپێ دکەت دەمێ پێنەکێ ل تەپێ ددەت دەمێ لێکەفتنێ دناڤبەرا پێ وی و تەپێدا؟ ئەرێ یاریزان ئیشەکی لسەر تەپێ دکەت پشتی ژپێ وی ڤەبیت؟ ئەرێ هێز هەنە ئیشی لسەر تەپێ بکەن پشتی دهەوادا سەربەست دبیت؟

راهێنانێن بەرابەرکرنێ

7. مرۆڤەک قالبەکێ چیمەنتووێ بارستا وی 4.5Kg ب دووریا 1.2m بلند دکەتە سەری وپاش بەروار پێ ب رێڤەدچیت دوورییەکا 7.3m ئیشێ هەر ئێکی ژ مرۆڤی و هێزا کێشکرنێ دڤێ کریارێدا کری دیاربکە.

8. فرۆکەکا دیزاینکری کو شاوولیانە رابیت، بارستا وێ 8.0×10^3 Kg ، بەرەف سەری رادبیت ب لەزدانەکا برا وێ $1.0 m/s^2$. ئیشێ گشتی یێ لسەر فرۆکێ دهێتەکرن پشتی ب دووریا 30.0m بلند دبیت ب دەستپێکرن ژ بارێ راوەستیانێ دەربینە؟

9. دەستێ یاریزانێ بێسبۆلێ ب دووریا 10.0cm بۆ پشتێڤە ڤەددەت لدەمێ ڤەگرتنا تەپێ ژ ئەنجامێ هێزا کارتێکرنا تەپێ ئەوا دگەهیتە 475N ، چەندا ئیشێ تەپە دکەت چەندە؟

10. پێشوازیکەرەکا فرۆکەڤانی چانتەکێ کێشا وی 70.0N ب لەزاتییەکا جێگر ب دووریا 253m لسەر ئەردێ فرۆکەخانێ یێ ئاسۆیی رادکێشیت. بۆ ڤێ چەندێ پێشوازیکەر هێزەکا چەندا وێ 40.0N ب گۆشا 52.0° د سەر ئاسۆیدا ب کاردئینیت، ئەڤان دەربینە:

أ. ئیشێ پێشوازیکەر لسەر چانتەی دکەت.

ب. ئیشێ هێزا لێکخشاندنێ لسەر چانتەی دکەت.

ج. لڤینەهاوکۆلکێ لێکخشاندنا دناڤبەرا چانتەی و ئەردیدا.

وزە

پرسیارێن پێداچوونێ

11. کەسەک تەپەکێ ژ بانێ ئاڤاهییەکی دئێخیت، و کەسەکێ دی لسەر ئەردی چاڤدێریا لڤینا تەپێ دکەت. ئەرێ ئەڤ هەردوو کەسە هەرئێک دجهێ خۆدا هەردەم دلێکن لسەر ئەڤێن لخارێ:

أ. ماتەوزا تەپێ.

ب. گوهۆڕین د ماتەوزا تەپێدا.

ج. جوولەوزا تەپێ.

12.ئەرێ چێدبیت جوولەوزا تەنەکی یا نێگەتیف بیت؟ بەرسڤا خۆ بەحس بکە.

13.ئەرێ چێدبیت ماتەوزا کێشکرنێ یا تەنەکی یا نێگەتیف بیت؟ بەرسڤا خۆ بەحس بکە:

14.ڕێژا جوولەوزا دوو تەنێن وەك هەڤ یێن ب لەزاتیێن بڕا وان 5.0m/s و 25.0 m/s دلڨن چەندە؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

15.بۆچی ئیشێ کێشکرنا ئەردی لسەر هەیڤەکا دەستکرد کو دخۆلگەهەکێ بازنەییدا لدۆر ئەردی دزڤڕیت سفرە؟ ئەرێ پەیوەندیا ئیش – جوولەوزە چ دگەهینتە تە لدۆر بڕا لەزاتیا هەیڤا دەستکرە؟

16.ترومبێلەك ب لەزاتیا 50.0Km/h دچیت ستوپ گرت و ب دووریا 35m تەحسی. ئەو دووریا دتەحسیت بخەملینە ئەگەر لەزاتیا وێ یا دەستپێکێ 100.0Km/h بیت، دەمێ ستوپی دگریت چ ل جوولەوزا ترومبێلێ دهێت دەمێ رادوەستێت؟

17.ڤێ دەقێ ل خارێ شرۆڤە بکە: بۆچی وزا دهێتەکرن دەمێ د پێسترکەکێدا دهێیە خار پترە ژ وزا پێدڤی بۆ ڕێڤەچوونەکا ئاسۆیی ب هەمان لەز.

18.هێزا لێکخشاندنا لڤینێ جوولەوزا تەنەکی دیارکری دکەت. چەوا دشیاندایە پەیوەندیا ئیش – جوولەوزا ئەڤێ روون بکەت.

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

19.جوولەوزا ترومبێلەکا بارستا وێ 1250Kg و ب لەزاتیا 11m/s دچیت بژمێرە؟

20.لەزاتیا پێدڤی بۆ فڕینا مێشەکا بارستا وێ 0.55g چەندە دا مێشێ هەمان جوولەوزا ترومبێلا دراهێنانا 19 ی هەبیت؟

21.مەلەڤانەك بارستا وێ 50.0Kg خۆ ژ سەر بۆردێ نقۆکرنێ دهاڤێتە ناڤ ئاڤێ ئەوا کارتێدکەت بهێزەکا بەرگر بڕا وێ 1500N و ئەوژی دهێلێت ل کووراتیا 5.0m راوەستێت. ئەرێ دووریا گشتی دناڤبەرا بۆردێ نقۆکرنێ و ئەو خالا دبن ئاڤێدا ئەوا مەلەڤان لێ راوەستیای چەندە؟

22.دپیشانەکا سێرکیدا، مەیموونەك لسەر خلیشانکەکێ بلند کرە سەرێ ژێهەلییەکا لێژ ب گۆشا 25° دگەل ئاستێ ئاسۆیی ب لەزاتییەکا دەستپێکێ بڕا وێ 4.0m/s .ئەگەر لڤینە هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ دناڤبەرا خلیشانکێ و ژێهەلییێدا 0.20 بیت، و بارستا مەیموونکێ و حولیسانکێ پێکڤە 20.0Kg بیت، ئەرێ ئەو دووریا خلیشانك لسەر ژێهەلیێ دبڕیت چەندە؟

23.حولیسانکەرەك بارستا وی 55Kg لسەرێ ژوردانیەکێ لخالا A رادوەستێت ل بلنداهیا 10.0m ژ خالا B ئەوا لبنێ ژوردانێ وەکی دشێوێ 16-4دا.

أ. وەسا دانە کۆ خالا B ئاستێ سفری یێ ماتەوزا کێشکرنێیە. لسەر ڤێ چەندێ، ماتەوزا کێشکرنێ یا حولیسانکەری دەربینە لخالا A و ل خالا B ، و پاشی جیاوازیا دناڤبەرا ماتەوزا کێشکرنێ یا هەردوو خالاندا دەربینە؟

ب. بەرسڤێ لسەر لقێ (أ) بدە ب وەرگرتنا خالا A وەك ئاستێ سفری.

شێوێ 16-4

24.تەپەکا بارستا وێ 2.00Kg ببەندکەکێ درێژیا وی 1.00m ب ساپیتکێ ژوورەکێڤە بلندیا وی 3.00m هاتە هەلاویستن. ماتەوزا کێشکرنێ یا تەپێ چەندە لگۆر:

أ. ساپیتکێ.

ب. ئەردی.

ج. خالەك ل هەمان بلندیا تەپێ.

25.دیاربکە کو ماتەوزا هەلگرتی دسپرنگەکیدا نەگۆڕێ وی 500.0N/m دکەتە:

أ. 0.400J دەمێ درێژبوونا وی ژبارێ هاوسەنگبوونێ 4.00cm بیت.

ب. 0.225J دەمێ پەستاندنا وی ژ بارێ هاوسەنگبوونێ 3.00cm بیت.

ج. سفرە دەمێ سپرنگ دبارێ هاوسەنگبوونێ دابیت.

پاراستنا میکانیکەوزە

پرسیارێن پێداچوونێ

26.شێوێ وزا هەلگرتی چییە (میکانیکییە، نەمیکانیکییە، تێکەلەکە ژ هەردووان) دهەرئێکێ ژ ڤان بارێن لخارێدا؟

أ. پەلەکێ ئاگری یێ هەل دچادرگەهەکێدا.

ب. هڕو بایەك.

ج. بەندۆلا کاتژمێرێ یا دلەرزیت.

د. کەسەکێ روینشتی لسەر کورسیەکێ.

هـ. مووشەکەکا دهێتە هاڤێتن بۆ عەسمانی.

27. گەنگەشا گوهۆڕینێن وزێ یێن روودەن لدەمێ خۆهاڤێتنا زانێدا وەکی دشێوێ 4-17 دا بکە ب پشت گوهاڤێتنا لڤینا لێك زڤرینێ و بەرگریا هەوای.

شێوێ 4-17

28. تەپەکا تەنسا ئەردی ب ساپیتکا ژوورەکا وانەگوتناڤە هەلاویستییە ب رێکا بەندکەکێ قاییم. تەپەنێزیکی دفنا وانەبێژی کر کۆ لسەرێ ژوورێ راوەستیای و پاشی بەردا. ئەگەر وانەبێژ دجهێ خۆدا بمینیت، شرۆڤە بکە کا بۆچی تەپە ب دفنا وی ناکەڤیت دەمێ دزڤریتەڤە، ئەرێ دێ وانەبێژ یێ بسلامەت بیت ژ تەپێ ئەگەر لەزاتییەکا دەستپێکی بدەینە تەپێ لدەمێ بەردانا وی لپێش دفنا وی؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

29. گەنگەشێ لسەر ئیشێ دهێتەکرن و گوهۆڕینا دوزا میکانیکیدا بکە دەمێ وەرزشڤانەك ب ئەڤێن خارێ رادبیت:

أ. سەنگەکی بلند بکەت.

ب. سەنگەکی هەلگریت ل بلندایییەکا جهگر.

ج. سەنگی هێدی دانێت.

30. تەپەك شاوولیانە بەرەف سەری هاتە هاڤێتن، ل کیش بلنداهیێ دێ جوولە وزا وێ گەهیتە زۆترین رادە؟ ل کیش بلنداهیێ دێ ماتەوزا وێ گەهیتە زۆترین رادە؟

31. رێکلامەکا فرۆتنێ دبێژیت کو ئێك ژ جۆرێن تەپا دەمێ دکەڤیت ڤەددەت بۆ بلندییەکا بلندتر ژ ئەوا ژێ کەفتی. ئەرێ ئەڤە چێدبیت. شرۆڤەبکە.

32. تەنەك بسەرێ سپرنگەکیڤە گرێدا کو شاوولیانە ب ساپیتکا ژوورەکێڤە یێ هەلاویستییە تەن پێچەکی بۆ خوار هاتە راکێشان، و پاشی بەردا دا بۆ سەر و خوار بلەزیت. چەند شێوە ژ شێوێن ماتەوزی دڤی باریدا هەنە؟ ئەرێ دێ میکانیکە وزەیا پاراستی بیت ب نەبوونا بەرگریا هەوای و لێکخشاندنێ. شرۆڤە بکە.

راهێنانێن بەرابەرکرنێ

33. بارستا زارۆکەکی و حولیسانکا وی پێکڤە 50.0Kg ژ راوەستیانێ ژ سەرێ گرەکی بلندیا وی 7.34m بۆ خارێ خۆ دتەحسینیت بێ لێکخشاندن. ئەرێ لەزاتیا وێ لبنێ گری چەندە؟

34. وەرزشڤانەك سەرەکێ وەریسەکێ هەلاویستی و درێژیا وی 30.0m دگریت و خۆ دهەژینیت و ب گۆشا $37.0°$ دگەل ستوونیدا، لەزاتیا وی ل خاری رێرەوی چەندە ئەگەر دەست ب لڤینێ بکەت:

أ. ژ بارێ راوەستیانێ.

ب. پشتی خۆ ب لەزاتییەکا دەستپێکی برا وێ 4.00m/s پالدەت؟

شیان

راهێنانێن بەرابەرکرنێ

35. دەمێ پێدڤی بۆ ماتۆرەکێ شیانا وی یا بەرهەم ئینانێ 50.0hp بۆ کرنا ئیشەکی برا وی 6.40×10^5 J بژمێرە. (1hp=746w).

36. ئاڤ ژ پشکلەکا سویلاڤا نیاگرا ب تێکرایێ 1.2×10^6 Kg/s دهێتە دەرهاڤێتن و ژ بلنداهیا50.0m، ئەرێ ئەو شیانا ژ ئەنجامێ کەفتنا ئاڤێ بەرهەم دهێت چەندە؟

پێداچوونا گشتی:

37. تەنۆلکەیەکێ بارستا وی 215g ژ راوەستیانێ دلڤیت ل خالا A د ناڤ ئامانەکێ نیڤ گۆییدا یێ حولی کۆ نیڤە تیرێ وێ دگەهیتە 30.0cm وەکی دشێوێ 4-18 دا ئەڤان بژمێرە:

أ. ماتەوزا کێشکرنێ دخالا A لگۆرا B دا.

ب. جوولەوزا تەنۆلکی دخالا B دا.

ج. لەزاتیا تەنۆلکەی دخالا B دا.

د. هەردوو وزێن ماتەیی و جوولەیی دخالا c دا.

شێوێ 4-18

83. مرۆڤەك كێشا وی ژبلی هەردوو دەستێن وی 700.0N یا خۆ ب توولەكێ ئاسۆیی یێ جهگرڤە هەلاویستی راهێنانێ دكەت و لەشێ خۆ رادكێشتە سەریڤە. هەردەستەكێ وی ب هێزا 355N كاردكەتە سەر لەشێ وی د 25cm یێن ئێكێ ژ راكێشانا لەشێ خۆ، ئەرێ لەزاتیا مرۆڤی ل ڤێ بلنداهیێ چەندە ئەگەر لڤینا وی ژ ڕاوەستیانێ دەست پێبكەت؟

39. وەرزشڤانەكێ بارستا وی 50.0Kg ب لەزاتیا 10.0m/s بازددەت بۆ خۆهاڤێتن د سەر بەربەستەكیدا. ئەگەر پێكهاتا ئاسۆیی یا لەزاتیا وی ددەمێ دەربازبوونا وی د سەر بەربەستیدا 1.0m/s بیت، بلندیا خۆهاڤێتنا وی دەربینە، ب پشتگوهـ هاڤێتنا بەرگریا هەوای.

40. چانتەیەكێ جلكا كێشا وی 80.0N بۆ دووریا 20.0m بەرەف سەرێ ڕوییەكێ خویل ب گۆشا $30.0°$ د سەر ئاسۆیدا بهێزەكا تەریب بۆ ڕووی چەندا وێ 115N دهێتە ڕاكێشان، ئەگەر هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ یێ لڤینێ دناڤبەرا چانتەی و ڕویدا 0.22 بیت، گوهۆڕینێ دجوولەوزا چانتەیدا بژمێرە؟

41. جان و جوان، بارستا وان پێكڤە 130.0Kg ، خۆدهەژینن ب سەرێ وەریسەكێ هەلاویستیڤە درێژیا وی 5.0m ب دەستپێكرن ژ گۆشا $30.0°$ دگەل ئاسۆی. لبنێ ڕێرەوێ جوان ئەوا بارستا وێ 50.0Kg ژێڤەدبیت (دكەڤیت) لێ جان هەژاندنا خۆ تمام دكەت. بلندترین بلنداهی جان دگەهیتێ چەندە؟ (وزا جان و جوان دووبڕێن ژێك جودانە).

42. خشتەیەكێ بارستا وی 0.250Kg سپرنگەكێ نەگۆڕێ وی 5.00×10^{3} N/m بۆ دووریا 0.100m بەرەف خوار دپەستینیت، دەمێ دهێتە بەردان، خشتەك بۆ سلال شاوولیانە دهێتە پالدان، ئەرێ بلندترین بلنداهی ژ خالا بەردانێ كۆ بگەهیتێ چەندە؟

43. لێبووكەك سێ تەپان بلەزاتیێن دەستپێكی یێن هەمان بڕ دهاڤێژیت ب شێوەیەكی یا ئێكێ ئاسۆیی و یا دووێ ب گۆشەیەكا دیاركری دسەر ئاسۆیدا و یا سیێ ب گۆشەیەكا دیتر دبن ئاسۆیدا. وەسفا لڤینا هەرسێ تەپان بكە ب پشت گوهـ هاڤێتنا بەرگریا هەوای، و بەراوردیێ دناڤبەرا لەزاتیێن واندا بكە دەمێ دگەهنە ئەردی؟

44. تەپەكا پلاستیكی بارستا وی 0.60Kg و لەزاتیا وی 2.0m/s، بوو دخالا A دا و جوولەوزا وێ دخالا B دا 7.5J بوو ئەڤان بژمێرە:

أ. جوولەوزا تەپێ دخالا A دا.

ب. بڕا لەزاتیا تەپێ دخالا B دا .

ج. ئیشێ گشتی یێ دهێتەكرن لسەر تەپێ دەمێ لڤینا وێ ژ A بۆ B.

45. بلۆكەك بارستا وی 5.0Kg ژ ڕاوەستیانێ لسەر ژێهەلییەكا زڤرگۆشا وێ $30.0°$ د ماوێ 2.5m دا بۆ دووریا 2.0s د تەحسیت. ئەڤان بژمێرە:

أ. ئەو ئیشێ هێزا كێشكرنێ دكەت.

ب. وزا میكانیكی یا وەندابووی ژ ئەگەرێ لێكخشاندنێ.

ج. ئەو ئیشێ هێزا ستوون لسەر بلۆكی دكەت.

46. ئەو ئیشێ پێدڤی بۆ ڕاكێشانا حولیسانكەرەكی بارستا وی 70.0Kg ب ڕێكا تێكەكێ كرژ ب ماتۆرەكیڤە بۆ بلندكرنا وی بەرەو سەری ژێهەلییەكا ساڤ گۆشا لێژیا وێ $35°$ ، ب لەزاتیا 2.0m/s چەندە؟

47. حولیسانكەرەك دتەحسیتە خوارێ ژێهەلییەكا ساڤ ژ بلندیا 50.0m ژ ئاستێ ئەردی. و دەمێ گەهشتە بلندیا 10.0m حولیسانكەری خۆ ژ ڕێكێ هاڤێت ب گۆشا $45°$ د سەر ئاسۆیدا دگەل پشت گوهـ هاڤێتنا بەرگریا هەوای.

أ. لەزاتیا حولیسانكەری دەمێ ڕێرەوی بجهـ دهێلیت چەندە؟

ب. بلندترین بەرزیا دگەهیتێ چەندە؟

48. چانتەیەكێ كەلوپەلا باراستا وی 10.0Kg ژ بارێ ڕاوەستیانێ بۆ دووریا $30.0°$ لسەر ژێهەلییەكا ساف گۆشا لێژیا وێ 3.00m دگەل ئەردی دتەحسیت. و پشتی هنگی بەردەوام بوو لسەر تەحسینا خۆ بۆ دووریا 5.00m لسەر ئەردەكێ ئاسۆیی بەری كۆ رادوەستیت ئەڤانێن خارێ دەربینە:

أ. لەزاتیا چانتەی لبنێ ژێهەلیێ.

ب. لڤینە هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ دناڤبەرا چانتەی و ئەردیدا.

ج. گوهۆڕینا د میكانیكە وزا ویدا چێبووی ژ ئەنجامێ لێكخشاندنێ.

49. سپرنگەكێ سڤك نەگۆڕێ وی 105N/m ، ئاسۆییانە دهێتە پەستاندن تا دووریا 0.100m دەمێ لایەكی وی هاتیە پەستاندن ژ ئەگەرێ تەنەكێ بارستا وی 2.00Kg ئەگەر تەن ب دووریا 0.250m لڤی پشتی بەردانا وی، ئەرێ لڤینە هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ دناڤبەرا تەنی و رووێ ئاسۆییدا چەندە؟

50. تەنەکێ بارستا وی 5.0Kg بەرەف سلالی دیوارەکێ شاوولی هەتا دووریا 3.0m هاتە پالدان بلەزاتییەکا جهگر لبن کارتێکرنا هێزەکا جهگر یا خویل ب گۆشا 30.0° دگەل ئاسۆیدا، وەکی دشێوێ 4-19 دا. ئەگەر لڤینە هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ دناڤبەرا تەنی و دیواریدا 0.30 بیت. ئەڤانێن خارێ دەربینە:

أ. ئیشێ هێز لسەر تەنی دکەت.

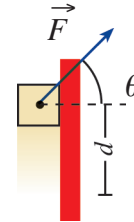
ب. ئیشێ کێشکرن لسەر تەنی دکەت.

ج. برا هێز ستوون دناڤبەرا تەنی و دیواریدا.

شێوێ 4-19

51. زارۆکەك بارستا وی 25Kg لسەر جوولانکەکێ روینشتییە، درێژیا بەندکێ جوولانکێ 2.0m وگۆشا 30.0° دگەل شاوولیدا دروست دکەت، ئەگەر جوولانك ژوی جهی بهێتە بەردان ژ راوەستیانێ:

أ. پترین ماتەوزە چەندە؟

ب. دگەل پشت گوه هاڤێتنا لێکخشاندنێ، برا لەزاتیا زارۆکی ل نزمترین خال ژ رێکا وی چەندە؟

ج. دگەل هەبوونا لێکخشاندنێ، گوهۆرینا دجوولە وزێدا چێدبیت چەندە، ئەگەر برا لەزاتیا زارۆکی ل نزمترین خال 2.00m/s بیت؟

52. تەپەکا بارستا وێ 225g ، دەست بلڤینا خۆ دکەت ژ راوەستیانێ و دتەحسیت بەرەف خاری رێیەکا ساف، وەکی د شێوێ 4-20 دا. پاشی ئاسۆییانە ژ رێکا خۆ دەردکەڤیت و ب ئەردی دکەڤیت:

أ. ئەرێ ژ بلندیا چەندێ ژ رووبێ ئەردی تەپێ دەست ب لڤینا خۆ کربوو؟

ب. لەزاتیا تەپێ چەندە بوو دەمێ ژ رێکا خۆ دەرکەفتی؟

ج. لەزاتیا تەپێ چەندە بوو دەمی ب ئەردی کەفتی؟تە

شێوێ 4-20

پرۆژە و ڕاپۆرت

1. چەند تاقیكرنەكا دیزاین بكە بۆ پیڤانا شیانا خۆ یا بەرهەمئینانێ دەمێ تو ب هەناسەكرنا دەستكرد یان ب سەركەفتن د پێستركێدا ب غار یان پالدانا ترومبێلەكێ یان ب باركرنا سندوقا بۆ لۆریەكێ یان ب هاڤێتنا تەپا بیسبۆلێ رادبی، یان ب هەر چالاكیەكێ كۆ گوهۆڕینا وزێ هەبیت. ئەرێ ئەو برێن پێدڤی بهێنە پیڤان و هەژمارتن چنە؟ گرۆپان چێكە بۆ پێشكێشكرنا پلانێن خۆ و گەنگەشەكرنا وان، و پشتی ڕازیبوونا مامۆستای لسەر پلانان ئێكسەر دەست ب تاقیكرنان بكە.
2. ل جوولەوزا ترومبێلا بابێ خۆ بگەرە دەمێ برا لەزاتیا وێ 60Km/h ، 50Km/h ، 40Km/h ، 30Km/h ، 20Km/h ، 10Km/h بیت. (تێبینی: ئەسحێ ژ بارستا ترومبێلا بابێ خۆ بكە درێبەریدا (كەتەلۆك). ئەرێ برا ئیشێ دڤێت سیستەمێ ستۆپ گرتنێ بكەت بۆ راوەستیانا ترومبێلێ دهەرئێك ژ وان لەزاتیاندا چەندە؟ ئەگەر لیستەك ب دووریێن گرتنا ستوپ گرتنێ دلەزاتییێن جیاوازدا درێبەریدا هەبوو، هێزا دڤێت سیستەمێ ستوپ گرتنێ دئێخته سەر دەربینە. ئەنجامێن خۆ دهێلكارییێن روونكرنێ و خشتاندا رێزبكە بۆ گەنگەشێ و هەلسەنگاندنا وان.
3. لدۆر گوهۆڕینێن وزێ د لەشێ خۆدا بگەرێ دەمێ تو جوولانێ د جوولانكەكێدا دكەی. ب كاركرن دگەل هەڤپشكەكی. بلندیا جوولانكی دبلندترین و نزمترین خالدا بپیڤە، كیش خال پتر ماتەوزا كێشكرنێ ڤەدگریت؟ كیش خال پترین جوولەوزێ ڤەدگریت؟ سێ خالێن دیتر لسەر رێكا جوولانكێ هەلبژێرە و هەردوو وزێن ماتەیی یا كێشكرنێ و یا جوولەیی و برا لەزاتیێ دهەرئێكێ ژ واندا بژمێرە. ئەنجامان دهێلكارێن روونكرنێ یێن ستوونیدا ب رێزبكە.
4. تاقیكرنەكێ دیزاین بكە بۆ سەحكرنێ ژ یاسایا پاراستنا وزا میكانیكی بۆ ترومبێلەكا یاریا كۆ لسەر روویەكێ لێژ دتەحسیت. بۆردەكێ بكاربینە و لایەكێ وی ب رێكا دانانا چەند پەرتووكەكا لبن وی لایی بلندبكە. بۆ بدەستڤەئینانا لەزاتیا دوماهیێ یا ترومبێلێ ڤێ هاوكێشێ بكاربینە لەزاتیا دوماهیێ = 2 (ناڤەندا لەزاتیێ) = 2 (درێژیا رووی / كات). هەول بدە پێشبینیێ ب چەند بوچوونا بكەی، ئەرێ دێ جوولەوزا ترومبێلێ لخوارێ لێژیێ یەكسان بیت ب ماتەوزا وێ لسەرێ لێژیێ، ئەگەر بەرسڤ نەخێربیت، كیش ژ وان دێ پتربیت. ئەسحێ ژ دروستیا پێشبینیا خۆ بكە ب تاقیكرنان لسەر لێژیێن بلندی جیاواز، و ڕاپۆرتەكێ بنڤیسە وەسفا تاقیكرنێن تە و ئەنجامێن تە تێدابن.
5. بۆ دەستگرتن لسووتەمەنیێ، رێڤەبەرێ كۆمپانییەكا فرۆكەڤانی پێشنیاركر ڤان گوهۆڕینێن ل خارێ د گەشتێن مەزنترین فرۆكاندا بكەت:
   - أ. كێمكرنا كێشا كەل و پەلێن نەفەران.
   - ب. دەست بەردان ژ بالیفك و بەتانی و گۆڤارێن دناڤ فرۆكێدا.
   - ج. كێمكرنا بلندیا فرینێ ب تێكرایێ ٪ 5 .
   - د. كێمكرنا لەزاتیا فرینێ ب تێكرایێ ٪ 5 . ڤەكۆلینێ لسەر پێزانینێن پێدڤی بۆ پیڤانا هەردوو وزێن جوولەیی و ماتەیێ بۆ فرۆكەكا نەفەران یا مەزن بكە ب نێزیكڤە. كیشك ژ وان پێشنیارێن ل سەری دبیتە ئەگەرێ دەستگرتنەكا بەرچاڤ. ئەرێ ئەڤ كریارنە دێ بۆ چ ئەنجامێن دیتر چن. دەرئەنجامێن خۆ دگەنگەشەكێ یان ڕاپۆرتەكێدا روون بكە.
6. خشتەیەكێ دیزاین بكە بۆ جوولەوزێن لەشێ خۆ. بارستا خۆ و لەزاتیا خۆ بپیڤە دەمێ تو ب غاردانەكا هێدی و ب غاردانەكا خۆش و پایسكلەكێ دهاژۆی و ترومبێلەكێ دهاژۆی. و بۆردەكێ پێشاندانێ ئامادەبكە بۆ بەراووردكرنا ئەنجامێن روونكرنێ.
7. تو یێ هەولددەی كارەبێ ب هەر رێكەكێ بگەهینینە گوندەكێ دوور ژ بۆ كاركرنا فلتەرەكێ ئاڤێ، كەسەك چەند بارگەكەرێن پایسكلان بۆ پاتریان دپەخشیت ئەرێ ژمارا پایسكلێن پێدڤی بۆ ب دەستڤەئینانا وزا پێدڤی بۆ كاركرنا فلتەرگەها گوندی چەندە ئەگەر تێكرایێ بەرهەمئینانا هەر پایسكل سوارەكی 100w بیت و فلتەرگەهـ هەر ڕۆژ پێدڤی ب 18.kw.h یە؟ چەوا دێ بارگەكەرێن خۆ رێزكەی؟ تێبینی و پێشنیارێن خۆ دنامەیەكا ئاراستەكری بۆ پەخشەری كورت بكە.
8. گەلەك یەكێن زانستی یێن هاتینە بناڤ كرن ب ناڤێن زانایێن بناڤ و دەنگ یان دانەران. ڤێجا یەكا شیانێ دسیستەمی SI دا Watt بناڤێ زانایێ ئوسكوتلەندی جایمس وات هاتە بناڤ كرن و هەروەسا یەكا وزا (جوول) بناڤێ زانایێ ئینگلیزی جایمس هاتە بناڤ كرن، تۆرا ئینتەرنێتێ یان سەرچاوێن پەرتووكخانێ بكاربینە بۆ زانینا پشكدارییێن ئێكێ ژڤان هەردوو زانایان ڕاپۆرتەكا كورت ب ئەوا تو دبینی بنڤیسە و پاشی ڕاپۆرتا خۆ پێشكێشی هەڤالێن خۆ دپۆلێدا بكە.

هەڵسەنگاندنا بەندێ 4

بەرسڤا ڕاست هەلبژێرە

1. د كیشك ژ ڤان بارێن ل خارێدا ئیش ناهێتەكرن؟

أ. بلندكرنا كورسییەكێ ژ روییێ ئەردی.

ب. پالدانا دۆلابەكا كتێبخانە لسەر مەحفویرەكێ.

ج. مێزەك بكەڤیتە ئەردی.

د. هەلگرتنا كۆمەكا پەرتووكا ب ئاستێ كەمەرێ و پاشی پیاسێ بكە دژوورەكێدا.

2. كیشك ژ ڤان هاوكێشێن ل خارێ پەیوەندیا دروستە دناڤبەرا ئیشی و شیانێ و دەمیدایە.

أ. $W= P/t$

ب. $W= t/p$

ج. $P= w/t$

د. $P= t/w$

ئەڤێ هێلكاریا روونكرنێ بكاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن ژ 3-5. هێلكارا وزا (یۆ یۆ) یەكێ بارستا وێ 75g ددەمێن جوداجودا دبلندبوون و هاتنە خوارا وێدا لسەر دەزییەكێ دیاردكەت(یۆیۆ یارییەكە ژ تایەكێ دەزی یێ هەلكری لسەر خلۆكەكێ و سەرێ دەزی یێ دی دێ ل تلا خۆ ئالێنی و دێ خلۆكی بەردەی دا لسەر دەزی گرێل بیت).

3. گوهۆڕینا د میكانیكە وزا (یۆیۆ) دا چێدبیت پشتی 6s چەندە

أ. 500mJ

ب. 0mJ

ج. -100mJ

د. -600mJ

4. لەزاتیا(یۆیۆ) پشتی 4.5s چەندە؟

أ. 3.1m/s

ب. 2.3m/s

ج. 3.6m/s

د. 4.6m/s

5. بلندترین بلندیا (یۆیۆ) یێ چەندە؟

أ. 0.27m

ب. 0.54m

ج. 0.75m

د. 0.82m

6. ترومبێلەكا بارستا وێ m پێدڤی ب 5.0KJ یە بۆ لڤینا وێ ژ راوەستیانێ بۆ دوماهیك لەزاتی v . ئەگەر هەمان ئیش دهەمان دەمیدا لسەر ترومبێلەكا دیتر بارستا وێ 2m ، بهێتەكرن، ئەرێ دێ دوماهیك لەزاتیا وێ چەندبیت؟

أ. $2v$

ب. $\sqrt{2}v$

ج. $v/2$

د. $v/\sqrt{2}$

ڤێ دەقێ ل خارێ بۆ بەرسڤدانا هەردوو پرسیارێن 7 و 8 . بكاربینە. زەلامەك بارستا وی 70.0Kg ولەزاتیا وی 4.0m/s لسەر ڕێیەكا دیاركری دتەحسیت هەتا ڕادوەستیت ب تەمامی. و لڤینە هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ دناڤبەرا وی و ڕێكێدا 0.70 بوو.

7. میكانیكەوزا وندادبیت ژ ئەنجامێ تەحسینا زەلامی لسەر ڕێكێ چەندە؟

أ. 1100J

ب. 560J

ج. 140J

د. 0J

8. ئەو دووریا زەلام دبریت هەتا ڕادوەستیت چەندە؟

أ. 0.29m

ب. 0.57m

ج. 0.86m

د. 1.2m

ڤی دەقێ ل خارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانێ لسەر هەردوو پرسیارێن 9 و 10 .

نەگۆڕێ سپرنگێ قەپانەکێ 250N/m و بارستایێ وی 0.075Kg . بوو، دەمێ کێشانا تەنەکێدا سپرنگ ب برا 12cm هاتە کێشان و دەمێ کێشانا تەنەکی دیدا ب 18cm هاتە ڤەکێشان

9. ماتەوزا جیری یا سپرنگی دەمێ کێشانا تەنێ دوویدا ب چەندێ زێدەترە ب بەراورد ببەهایێ وێ دەمێ کێشانا تەنێ ئێکێدا.

أ. 9/4
ب. 3/2
ج. 2/3
د. 4/9

10. ئەگەر تەنێ هەلاویستی پشتی کریارا کێشاوی ژ نشکەکیڤە هاتە بەردان، دێ تایێ تەرازووی بۆ سەری و خوارێ لدور جهێ هاوسەنگبوونێ لەرزیت. ئەرێ رێژا دناڤبەرا پترین لەزاتیا تایێ تەرازووێ پشتی کێشانا تەنێ دووێ ب بەراورد ب بەهایێ وێ کێشانا تەنێ ئێکێ چێدبیت، کێشا تایێ تەرازووی پشت گوهـ پاڤێژە.

أ. 9/4
ب. 3/2
ج. 2/3
د. 4/9

ئەو پرسیارێن بەرسڤا کورت هەی

11. خویندکارەك بارستا وی 66.0Kg دەمێ 44.0s . دا بسەر پێسترکێ کەفت. ئەگەر دووری ژ بنکێ پێسترك هەتا سەرێ وێی 14.0m بیت. ئەرێ شیانا خویندکاری دکریارا بسەرکەفتنێدا چەندە؟

ڤێ پێزانینا ل خارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا هەردوو پرسیارێن 12 و 13 .

زەلامەك بارستا وی 75.0Kg خۆ ژ پەنجەرەکا بلندیا وێ ژ شوستەیەکی 1.00m دهاڤێژیت.

12. هاوکێشا لەزاتیا زەلامی دەمێ دگەهیتە ئەردی بنڤیسە؟

13. لەزاتیا زەلامی دەمێ دگەهیتە ئەردی بژمێرە؟

ئەو پرسیارێن بەرسڤا درێژ هەی

ڤان پێزانینێن ل خارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 14 – 16 .

تەنەکێ بارستا وی 5.0Kg لبلندیا 25.0m دسەر ئەردەکێ بیابان یێ راست ب ئاراستێ ئاسۆی ب لەزاتییەکا دەستپێکی 17m/s هاتە داوەشاندن.

ئەڤان بژمێرە دەمێ تەن دگەهیتە ئەردی:

14. ئیشێ کێشکرن لسەر تەنێ داوەشاندی دکەت.

15. گوهۆڕین دجوولەوزا تەنێ داوەشاندیدا ژ گاڤا برێکەفتنا وی.

16. دوماهیك جوولەوزا تەنێ داوەشاندی.

17. حولیسانکەرەك ژ سەرێ گرەکی کو گۆشا خویلیا وی 10.5° دگەل ئاسۆیدا دەست ب تەحسینێ دکەت. درێژیا ژوردانی 200.0m و لڤینە هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ دناڤبەرا بەفرێ و حولیسانکەریدا 0.075 . لدوماهیا ژوردانی رێك ئاسۆیی دبیت و هاوکۆلکێ لێکخشاندنێ دمینیت جهگر. ئەو دووریا حولیسانکەر لسەر رێکا ئاسۆیی دبریت بەری ب راوەستیت چەندە؟

بــــــــەندێ 5

تەوژمێ هێلەیی و ڤێککەفتن

Linear Momentum and Collisions

دڤێت یاریزانێن تەپا پێی گەلەك پێزانین لسەر لڤینا تەپێ و لەشێ خۆ بەرچاڤ وەربگرن دابشێن ب کاریگەری یاریێ بکەن. یاریزانێ دوێنەیدا وێ هێزا تەپە پێدڤیدبیتێ دابشێت بگەهینتە وی جهێ وی دڤێت دیاردکەت.

یا دهێتە پێشبینکرن بجھ بهێت

د ڤی بەندیدا دێ رابی ب شرۆڤەکرنا تەوژمێ هێلەیی و ڤێککەفتنێن دناڤبەرا دوو تەنان یان پتر دێ بارستە و لەزاتیا تەنەکی یان پتر وپاراستنا تەوژمێ هێلەیی بەرچاڤ وەرگری. و هەروەسا پاراستنا وزێ ژی.

ئەوا گرنك

دژیانا مە یا رۆژانە دا ڤێککەفتن و چەندین دیاردێن کاریگەر دتەوژمێ هێلیدا ڕویددەن. ژ نموونێن وەرزشی لسەر ڤێ چەندێ لڤینا رەکتەی و تەپێ دیاریا تەپا تەنسێدا، و لڤینا تەپێ و لەشێ یاریزانی دیاریا تەپا پێی دا.

ناڤەڕۆکا بەندێ 5

تەوژمێ هێلەیی و پاڵدان

Linear Momentum and impulse

تەوژمێ هێلەیی

دەمێ یاریزانێ تەپاپێی کەللەکێ لتەپێ ددەت، لەزاتیا تەپێ ژ نشکەکێڤە دهێتە گوهۆڕین. بڕا لەزاتیا تەپێ و ئاراستێ لڤینا وێ دهێتە گوهۆڕین تنێ ژ ئەگەرێ لێدانێ، ب شێوەیەکی کو دەست بلڤینێ دکەت د یاریگەهێدا ب لەزاتییەکا جیاواز دچەند و ئاراستەدا ژ ئەوا کو بەری لێدانێ هەی. ژبۆ وەسفکرنا لڤینا تەپێ بەری لێدانێ و پشتی وێ، دشیاندایە هاوکێشێن لڤینێ ئەوێن مە دبەندێ ئێکدا گەنگەشە لسەر کری بکاربینین. چێدبیت تێگەهێ هێزێ و یاسایێن لڤینێ یێن نیوتن، بۆ شرۆڤەکرنا گوهۆڕینا لڤینا تەپێ ژ ئەنجامێ لێدانا وێ بکاربینین. دڤی بەندیدا ئەم دێ کارتێکرنا هێزا ڤێککەفتنێ دناڤبەرا تەپێ و یاریزانیدا و دەمێ ڤێککەفتنێ و لڤینا تەپێدا ڤەکۆلین.

وەسفکرنا تەوژمێ هێلەیێ تایبەت ب تەنیڤە

لڤێرە پێدڤییە ئەم تێگەهەکێ نوی یێ فیزیایێ پێناسەبکەین دبێژنێ تەوژمێ هێلەیی linear momentum . دەربڕینا تەوژمێ هێلەیی دهێتە بکارئینان ب ڕامانا تەوژم دچەندین هەلویستێن ژیانا ڕۆژانەدا. لێ ئەڤ دەربڕینە ڕامانەکا دیارکری دفیزیاییدا وەردگریت. تەوژمێ هێلەیی بۆ تەنەکێ بارستا وی (m) و بلەزاتیا $\vec{v}$ دلڤیت دهێتە پێناسەکرن ب سەرئەنجامێ لێکدانا بارستێ ب لەزاتیێ و تەوژمێ هێلەیی ب هێمایێ $\vec{p}$ دهێتە هێماکرن.

تەوژمێ هێلەیی

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

تەوژمێ هێلەیی = بارستایی × لەزاتی

د پێناسا تەوژمێ هێلەییدا یا دیارە کۆ ئەو بڕەکا ئاراستەدارە و ئاراستێ وێ ژی هەمان ئاراستێ لەزاتیا تەنییە. و ڕەهەندێن وێ $\frac{\text{بارستایی} \times \text{دووری}}{\text{کات}}$ یە، و یەکا پیڤانا وێ دسیستەمێ SI kg•m/s یە. دەمێ نیشادانا هندەك نموونان لسەر ڕامانا ڕۆژانە بۆ دەربڕینا تەوژمەکێ هێلەیی، دێ بینی کۆ پێناسا فیزیایی ڕامانەکا وەکی وێ ددەت هزربکە تو یێ پایسکلەکێ لسەر ژووردانیکەکێ دهاژۆی بێی کۆ پێ ل پایدەران بکەی یان برێکێ بکاربینی. ئەنجامێ هێزا کێشکرنێ دێ لڤینا ب تە ب تێکڕاییەکی جهگر لەزدەت کو لەزاتیا تە دگەل بۆرینا دەمی زێدەبیت. دەربڕینا دهێتە گۆتن بۆ ڤێ چەندێ دیتریا جاراندا «وەرگرتنا لەزاتییێ» یان «وەرگرتنا تەوژمی» چەند تو بلەزاتییەکا پتر بلڤی دێ تەوژم زێدەتربیت و دێ ڕاوەستیانا تە بزەحمەتتر بیت.

هزربکە کۆ تو یێ تەپەکا بۆلینکێ دئێك ژ ڕێکێن یاریێدا و تەپەکا پێی دئێك ژ ڕێکێن دی یێن یارییێدا گرێل دکەی و ب هەمان لەزاتی، تەپا بۆلینکێ یا خودان بارستەیەکا پتر ب هێزەکا پتر کاردکەتە سەر نیشانێ، ژبەر کو تەوژمێ وێ ژ تەوژمێ تەپا پێی پترە. تەنێن خودان بارستەیەکا مەزن و لەزاتیێن بلند تەوژمەکێ مەزن هەیە. و تەنێن خودان بارستەیەکا کێمتر و هەمان لەزاتی هەی تەوژمەکی کێمتر هەیە.

1-5 ئارمانجێن پشکێ

- بەراوردیێ دناڤبەرا تەوژمێ تەنێن لڤ یێن جیاوازدا دکەت.
- بەراوردیێ دناڤبەرا تەوژمێ هێلەیی یێ تەنەکیدا دکەت دەمێ ب لەزاتیێن جیاواز دلڤیت.
- نموونا لسەر گوهۆڕینێن تەوژمێ هێلەیی یێ تەنەکی دیاردکەت.
- گوهۆڕینێن تەوژمێ هێلەیی ب ڕێکا هێزا کارتێکەر و دەمی وەسف دکەت.

تەوژمێ هێلەیی

بڕەکا ئاراستەدارە یەکسان ب سەر ئەنجامێ لێکدانا بارستا تەنەکی ب لەزاتیا وی.

تێبینی

زانستێ میکانیکا تەوژمەکێ هێلەیی و ئێکی دیتر یێ گۆشەیی ڤەدگریت. دڤی بەندیدا خواندنا مە تنێ دێ لسەر تەوژمێ هێلەیی بیت و بۆ بساناهیکرنێ دێ ناڤێ وی کەینە تەوژم.

شێوێ 1-5

دمێ تەپا بۆلینکێ ب نیشانێ دکەڤیت، دێ لەزدانا نیشانێ لسەر تەوژمێ تەپێ ڕاوەستیت و ئەوژی سەر ئەنجامێ لێکدانا بارستێ ب لەزاتیا وێ یە.

ژ لایەکێ دیڤە دێ تەنەکێ بچویك کو ب لەزاتیەکا گەلەك مەزن دلڤیت تەوژمەکێ مەزن هەبیت. دنکەکا تەرگێ ئەوا ژ عەورەکێ بلند دکەڤیت ژ نموونا یە لسەر ڤێ چەندێ ژبەر کۆ تەوژمەکێ هند وەردگریت تێرا هەیە زیانێ بگەهینیتە ترۆمبێلا و ئاڤاهیا.

نموونا 5 (أ)

تەوژمێ هێلەیی

ڕاهێنان

پیکەپەك بارستا وێ **2250 kg** بلەزاتیا **25 m/s** بەرەو رۆژهەلات دچیت، ئەرێ تەوژمێ هێلەیی بۆ پیکەپی چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m = 2250$ kg $\vec{v} = 25$ m/s ب ئاراستێ رۆژهەلات

نەدیار: $\vec{p} = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا تەوژمێ هێلەیی بکارئینم

$$\vec{p} = m\,\vec{v}$$

3. دێ هەژمێرم

$$P = m\,v = (2250 \text{ kg})\ (25 \text{ m/s})$$

$$\vec{p} = 5.6 \times 10^4 \text{ gk}\bullet\text{m/s}$$ ب ئاراستێ رۆژهەلات

بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەری

ئامیرێ ژمێرەری بەرسڤێ ددەت تەوژم 56250، یە. ژبەر کۆ لەزاتیا ترۆمبێلێ تنێ پێکهاتیە ژ دوو رەنووسێن واتایی. دێ بەرسڤ هێتە نێزیککرن دابییتە

5.6×10^4

بەرابەرکرنا 5 (أ)

تەوژمێ هێلەیی

1. نەعامەك بارستا وێ 146 kg بلەزاتیا 17 m/s، بۆ لایێ راستێ دکەتە غار. ئەرێ هێلە تەوژمێ وێ چەندە؟

2. بارستا ئازادی (21 kg) سواری پایسکلەکێ بوو بارستا وێ 5.9 kg . و لەزاتیا وێ 4.5 m/s ب ئاراستێ باکوورێ رۆژئاڤا.

أ. تەوژمێ ئازادی و پایسکلێ پێکڤە چەندە؟

ب. تەوژمێ ئازادی چەندە؟

ج. تەوژمێ پایسکلی چەندە؟

3. ئەرێ ب چ لەزاتیێ دڤێت ترۆمبێلەکا بارستا وێ 1210 kg بچیت دا هەمان تەوژمێ پیکەپا دنموونا 5 دا وەربگریت؟

پەیوەندیا دناڤبەرا تەوژمیٚ هیٚلەیی و دەمیدا

دشیٚویٚ **2-5** دا دیاردکەت یاریزانەك بزاڤیٚ دکەت تەپەکا پیٚی راوەستیت، ئەو پیٚدڤی هیٚزەکا مەزنترە دا تەپەکا بلەزتر ژ ویٚ هەردوی دەمیدا ڕاوەستینیت. نوکە هزربکە پیکەپەکا راستەقینە و پیکەپا یاریا ژ ڕاوەستیانیٚ و دئیٚك وەختدا دەست بلڤینیٚ دکەن لسەر ژوردانیەکیٚ. بیٚ لیٚك خشاندن ژبەر کوٚ هەردوو تروٚمبیٚل ب هەمان تیٚکرا لەز ددەن، دیٚ لەزاتییٚن وان دهەر وەختەکیدا دیەکسان بن، بوٚ مە هیٚزەکا مەزنتر دڤیٚت دا تروٚمبیٚلا ڕاستەقینە ڕاوەستینین بەراورد بهیٚزا پیٚدڤی بوٚ ڕاوەستیانا تروٚمبیٚلا یاریا دهەمان دەمیدا. هەروەسا دبیت تو تیٚبینی بکەی کو گرتنا تە بوٚ تەپەکا گەلەك بلەز دەستیٚن تە بئیٚشینیت، لیٚ تو هندی ویٚ نا ئیٚشی دەمیٚ گرتنا بوٚ تەپەکا هیٚدی دچیت. ژڤان نموونان یا دیارە کو تەوژمی پەیوەندییەکا موکوٚم بهیٚزیٚ هەیە. ب ڕاستی یاسایا نیوتن یا دوویٚ نە ب ڤی شیٚوەی بوو $\vec{F} = m\vec{a}$ ، لیٚ ب ڤی شیٚوەی بوٚ:

$(F = m\frac{\triangle v}{\triangle t})$ دایە کە $m\triangle v = \triangle p$ کەواتە

$$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

$$\therefore \text{هیٚز} = \frac{\text{گوهوٚڕین دتەوژمیدا}}{\text{دەمیٚ کارتیٚکرنا هیٚزیٚ}}$$

دشیانیٚن مە دایە ڤیٚ هاوکیٚشیٚ دووبارە ڕیٚزکەین دا گوهوٚڕینا دتەوژمیدا ب نیشادانا هیٚزا بەرئەنجام یا دەرەکی و دەمیٚ پیٚدڤی بوٚ چیٚبوونا ڤیٚ گوهوٚڕینیٚ ببینین.

بیردوٚزا (پاڵدان – تەوژمیٚ هیٚلەیی) Impulse - momentum theorem

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p} = m\vec{v}_f - m\vec{v}_i \quad \text{یان} \quad \vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$$

پاڵدان یان گوهوٚڕین دتەوژمیدا = هیٚز × دەمیٚ کارتیٚکرنا هیٚزیٚ

ئەڤ هاوکیٚشە دبیٚژیت کوٚ هیٚزەکا بەرئەنجام یا دەرەکی $\vec{F}$ ئەوا کاردکەتە سەر تەنەکی دهەیامەکا دەمیدا Δt ، دبیتە ئەگەریٚ گوهوٚڕینەکا یەکسان ب سەرئەنجامیٚ لیٚکدانا هیٚز ب دەمیٚ کارتیٚکرنا ویٚ دتەوژمیٚ ویٚدا. و ب دەربڕینەکا دیتر، کارتیٚکرنا هیٚزەکا بچویك دهەیامەکا دەمیییٚ دریٚژدا دیٚ هەمان گوهوٚڕینییٚ دتەوژمیدا چیٚکەت وەك ئەوا هیٚزەکا مەزن دهەیامەکا دەمی یا کورت چیٚدکەت. هەموی هیٚزیٚن دڤیٚ پەرتووکیٚدا هاتین دهیٚنە دانان هیٚزیٚن نەگوٚڕ، ئەگەر بەروڤاژی ڤیٚ چەندیٚ نەبیٚژیت. دبیٚژنە هاوکیٚشا $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$ بیردوٚزا (پاڵدان – تەوژمیٚ هیٚلەیی) دبیٚژنە $\vec{F}\Delta t$ ئەوا ل لایٚ چەپیٚ ییٚ هاوکیٚشیٚ پاڵدانا impulse هیٚزا $\vec{F}$ دهەیاما دەمیدا Δt .

هاوکیٚشا $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$ گرنگیا لدویف چوونیٚ دپتریا یارییٚن وەرزشیدا دیاردکەت، بدەسپیٚکرن ب کاراتیە و بلیاردیٚ و ب دوماهیك هاتن ب تەپا پیٚی و تەپا سەپەتیٚ (باسکتبوٚل)، بوٚ نموونە، دەمیٚ پاڵدانا تەپیٚ ب ڕیٚکتی دیٚ گوهوٚڕین د تەوژمیٚ تەپیٚدا پتر بیت هندی ڕیٚکت لدویف تەپیٚ بچیت و دەمەکیٚ دریٚژ ڤیٚکەفتی تەپیٚ بیت. دیسا کریارا لدویڤچوونیٚ یا گرنگە دگەلەك چالاکییٚن ڕوٚژانەدا، وەك پاڵدانا عەرەبانکەکیٚ دفروٚشگەهەکیٚدا یان ڤەگوهاستنا ڕاخستە و مەحفویران. دریٚژکرنا هەیاما کارتیٚکرنا هیٚزەکا نەگوٚڕ لسەر تەنەکی دیارکری، شیانیٚ ددەتە هیٚزەکا بچویك کوٚ گوهوٚڕینەکا مەزنتر د تەوژمیدا چیٚکەت، بەراورد دگەل بکارتیٚکرنا هەمان هیٚزیٚ د دەمەکیٚ کورتتردا.

شیویٚ 2-5

دەمیٚ تەپە بلەزاتیەکا بلند دلڤیت، دڤیٚت یاریزان هیٚزەکا مەزنتر ددەمەکیٚ کورتدا بکاربینیت ژبوٚ گوهوٚڕینا تەوژمیٚ تەپیٚ و راوەستیانا ویٚ بلەز.

پاڵدان

د ئاواییٚ هیٚزا دەرەکی یا نەگوٚڕدا پاڵدان دهیٚتە پیٚناسەکرن بسەرئەنجامیٚ لیٚکدانا هیٚزیٚ ب دەمیٚ کارتیٚکرنا ویٚ لسەر تەنی.

نموونا 5 (ب)

هێز و پاڵدان

ڕاهێنان

ترۆمبێلەك بارستا وێ **1400 kg** ب لەزاتیا **15 m/s** ب ئاراستێ ڕۆژئاڤا دچیت و ل ڕەخێ ڕێكێ ب ستوینەكێ كەفت و دهەیاما **0.30 s** دا ڕادوەستیت چەندا هێزا كاردكەتە سەر ترۆمبێلێ دكریارا ڤێككەفتنێدا بینەدەر.

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m = 1400\ kg$ $\quad \vec{v_i} = 15\ m/s$ یان بەرەف ڕۆژئاڤا $\vec{v_i} = -15\ m/s$

$\Delta t = 0.30\ s$ یان $\vec{v_f} = 0\ m/s$

نەدیار: $\vec{F} = ?$

2. دێ پلانەكێ دانم

دێ هاوكێشا (پاڵدان – تەوژمێ هێلەیی) بكارئینم

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p} = m\vec{v_f} - m\vec{v_i}$$

$$\vec{F} = \frac{m\vec{v_f} - m\vec{v_i}}{\Delta t}$$

3. دێ هەژمێرم

$$F = \frac{(1400\ kg)(0\ m/s) - (1400\ kg)(-15\ m/s)}{0.30\ s} = \frac{21000\ kg \bullet m/s}{0.30\ s}$$

$$\boxed{\vec{F} = 7.0 \times 10^4\ N \text{ بەرەف ڕۆژهەلات}}$$

بەرابەركرنا 5 (ب)

هێز و تەوژمێ هێلەیی

1. تەپەكا پێی بارستا وێ 0.50 kg ب لەزاتیا 15 m/s بۆ لایێ ڕاستێ هاتە هاڤێژتن، مرۆڤەكێ ڕاوەستیای تەپە گرت و ڕاوەستاند دهەیاما 0.020 *s* هێزا كاردكەتە سەر مرۆڤی چەندە؟

2. زەلامەك بارستا وی (82 kg) ژ سەر سەكۆیەكا خۆ نقوكرنێ ل بلندیا 3.0 m ژ ڕوویێ ئاڤێ ژ ڕاوەستیانێ كەفت، و پشتی 0.55 s ژ گەهشتنا وی بۆ ڕوویێ ئاڤێ ڕاوەستیا. ئەرێ ئەو هێزا ئاڤ پێ كاردكەتە سەر زەلامی چەندە؟

3. تەپەك بارستا وێ 0.40 kg . بلەزاتیا 18 m/s بەرەف باكووری گەهشتە یاریزانەكی، یاریزانی پێهنەك ل تەپێ دا و هێلا ب ئاراستێ بەرەڤاژی وێ ب لەزاتیا 22 m/s بلڤیت. ئەرێ ئەو پاڵدانا یاریزانی دایە تەپێ چەندە؟

4. هێزەك چەندا وێ 3.00 N بەرەف لایێ ڕاستێ كاركرە سەر تەنەكێ ڕاوەستیای بارستا وی 0.50 kg بوو هەیاما 1.50 s .

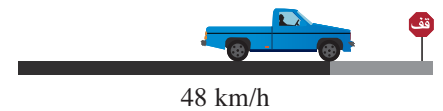
أ. ئەرێ لەزاتیا تەنی ل دوماهیا وێ هەیامێ چەندە؟

ب. ل دوماهیا وێ هەیامێ، هێزەك چەندا وێ 4.00 N كاردكەتە سەر تەنی ب ئاراستێ لایێ چەپێ و بۆ ماوێ 3.00 s ، ئەرێ لەزاتیا تەپێ پشتی بۆرینا ڤی ماوەی چەندە؟

پەیوەندیا دەمێ ڕاوەستانێ و دووریا وێ ب بیردۆزا پاڵدان – تەوژمێ هێلەییڤە

ئەندازیارێن سلامەتیا ڕێکان بیردۆزا پاڵدان – تەوژمێ هێلەیی بکاردئینن بۆ نموونە بارستا ترۆمبێلا بارکری ب بەرێ قەرمیدێ دووجارکی بارستا ترۆمبێلەکا دی یا خالییە، وەك د شێوێ 3-5 . ئەگەر هەردوو ترۆمبێل ب لەزاتیەکا چەندا وێ 48 km/h بچن، دێ تەوژمێ ترۆمبێلا بارکری دوو جاران هندی تەوژمێ ترۆمبێلا خالی بیت. ئەگەر ئەم وەسا دانین کو برێك د هەر ترۆمبێلەکێدا ب هەمان هێزێ کاردکەت، دێ بینی دەمێ ڕاوەستیانا ترۆمبێلا بارکری دوو جاران هندی دەمێ ڕاوەستاندنا ترۆمبێلا خالییە و دووریا ڕاوەستانا ترۆمبێلا بارکری ژی دێ دوو جاران هندی دەمێ ڕاوەستاندنا ترۆمبێلا خالی بیت.

پ

شێوێ 3-5

دڤێت پیکەپا بارکری تووشی گوهۆڕینەکا پتربیت د تەوژمێ خۆدا هەتا ڕادوەستیت، بەراورد ب پیکەپا خالی.

نموونا 5 (ج)

دووریا ڕاوەستانێ Stopping Distance

ڕاهێنان

ترۆمبێلەك بارستا وێ 2240 kg بەرەف ڕۆژئاڤا دچیت، لەزاتیا وێ ب تێکراییەکی ڕێك هێدی کر ژ 20.0 m/s بوو 5.00 m/s . ئەرێ دەمێ پێدڤی بۆ ڤێ ترۆمبێلێ چەندە دا ڤێ هێدی کرنێ بجە بینیت ئەگەر چەندا هێزا کارتێدکەت 8410 N بیت ب ئاراستێ ڕۆژهەلات؟ ئەرێ ئەو دووریا ترۆمبێل دهەیاما هێدی بوونیدا دبڕیت چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m = 2240$ kg ، بەرەف ڕۆژئاڤا $\vec{v_i} = 20.0$ m/s یان $\vec{v_i} = -20.0$ m/s

بەرەف ڕۆژئاڤا $\vec{v_f} = 5.00$ m/s یان $\vec{v_f} = -5.00$ m/s

بەرەف ڕۆژئاڤا $\vec{F} = 8410$ N یان $\vec{F} = +8410$ N

نەدیار: $\Delta t = ?$ $\Delta \vec{x} = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا پاڵدان – تەوژمێ هێلەیی بکاربینم

$$\vec{F}\Delta t = \Delta \vec{p}$$

$$(+8410\ \text{N})\ \Delta t = (2240\ \text{kg})(-5.00\ \text{m/s}) - (2240\ \text{kg})(-20.0\ \text{m/s})$$

3. دێ هەژمێرم

$$\Delta t = \frac{(2240\text{kg})(-5.00\text{m/s})-(2240\text{kg})(-20.0\text{m/s})}{8410\ \text{kg•m/s}^2}$$

$$\boxed{\Delta t = 4.00\ \text{s}}$$

$$\Delta \vec{x} = \frac{1}{2}(\vec{v_i} + \vec{v_f})\Delta t$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}(-20.0\ \text{m/s} - 5.00\ \text{m/s})(4.00\ \text{s})$$

$$\boxed{\Delta \vec{x} = -50.0\ \text{m} = 50.0\ \text{m}}$$ بەرەف ڕۆژئاڤا

بەرابەرکرنا 5 (ج)

دووریا ڕاوەستانێ Stopping Distance

1. چەند دەم پێدڤێت بۆ ترۆمبێلا د نموونا 5 (ج) دا کو راوەستێت ب دەستپێکرن ژ لەزاتیا 20.0 m/s بەرەف رۆژئاڤا؟ ئەرێ ئەو دووریا ترۆمبێل دبڕیت بەری ڕاوەستێت چەندە؟ و مسا دانە کۆ لەزدان یا نەگۆڕە.

2. ترۆمبێلەک بارستا وێ 2500 kg و بەرەف باکوور دچیت هێدی بوو ژ لەزاتییەکا دەستپێکی (20.0 m/s)، ئەوژی ب ئەگەرێ هێزا برێکا ئەوا چەندا وێ 6250 N بەرەڤاژی ئاراستێ لڤینا ترۆمبێلێ، بیردۆزا پاڵدان – هێلە تەوژم ب کاربینە بۆ بەرسڤدانا ڤان پرسیارێن ل خارێ:

أ. ئەرێ لەزاتیا ترۆمبێلێ چەندە پشتی 2.50 s ؟

ب. ئەرێ ئەو دووریا ترۆمبێلێ د 2.50 s دا دبڕیت چەندە؟

ج. چەند دەم پێدڤێت دا ترۆمبێل ب دروستی ڕاوەستیت؟

3. وەسا دانە کۆ بارستا ترۆمبێلا دنموونا 5 (ج) دا یەکسانە ب 3250 kg ؟

أ. ئەرێ هێزا پێدڤی بۆ دروستکرنا هەمان لەزدانا دراهێنانا (1) دا لسەر چەند؟ بیردۆزا پاڵدان – هێلە تەوژم بکاربینە.

ب. ئەرێ دێ ترۆمبێل چەند چیت بەری ڕاوەستیت؟

هێز و گوهۆڕینا تەوژمێ هێلەیی د هەیاما دەمەکێ درێژتردا

بیردۆزا پاڵدان – هێلە تەوژم بکاردهێت بۆ دیزاینکرنا دەزگەهێن سلامەتیێ کۆ هێزێن کاردکەنە سەر لەشێ مرۆڤی د دەمێ کریارا ڤێککەفتنێدا کێم دکەن. ژ نموونان لسەر ڤێ چەندێ تۆڕ و نڤینا پۆڤدای یا مەزن ئەوا زەلامێن ئاگر ڤەمراندنێ ب کاردئینن بۆ قورتالکرنا مرۆڤێن خۆ ژ ئاڤاهیێن بلند دهاڤێژن د دەمێ ئاگر بەربوونا دا. و دشیاندایە ڤێ پەیوەنەیێ بکاربینین بۆ دیزاینکرنا یاریێن وەرزشڤانا و دەزگەهێن وان.

شیوێ 5-4

ئەو مرۆڤێ دڤێ یاریێدا دکەڤیت یێ پاراستییە ژ ئێشانێ ژبەر کۆ تۆڕا کرژکری هێزا ڤێککەفتنێ کێم دکەت، بدرێژکرنا هەیاما ڤێککەفتنێ.

د شێوێ **5-4** دا کۆمەکا مرۆڤان دیاریەکا کلاسیکیدا دیاردکەت، ئەم دزانین کۆ مرۆڤ بکەڤیتە سەر تۆڕەکا کرژکری باشترە ژ کەفتنا وی سەر ئەردێ رەق، دهەردوو ئاوایاندا دێ گوهۆڕینا تەوژمێ وەکی ئێك بیت. جیاوازی ئەوە کو تۆڕ دەمێ ڤێککەفتنێ درێژتر دکەت کو گوهۆڕینا تەوژمێ دەمەکێ درێژتر دڤەکێشیت، ڤێجا پێدڤی ب هێزەکا کێمترە.

نوکە مگرتی هێکەکا دکەڤیت، دەمێ ب رووەکێ رەق دکەڤیت وەك سێنیکا دشێوێ **5-5** (أ) دا بۆ نموونە، دێ د هەیامەکا کورتدا راوەستیت وێ گاڤێ دێ هێزا سێنیك پێ کاردکەتە سەر هێکێ یا مەزن بیت. لێ ئەگەر هێك ب ئەردەکێ نخافتی ب بالیفکەکێ کەفت، دێ بەرهەنگاری هەمان گوهۆڕینا تەوژمی بیت لێ د هەیامەکا دەمی یێ درێژ دا.

ئـەو هـێزا راوەستـیـانـا هـێکـێ ئـێمن دکـەت دئـاوایـێ دووێدا، گەلەك كێمترە ژ ئەوا د ئـاوایـێ ئێكێدا.

كارتێکرنا هێزەکا كێمتر لسەر هێکـێ، د هـەیامەکا درێژدا دبیتە ئەگەرێ هەمان گوهۆڕینێ د تەوژمێ هێکێدا، وەکی دئـاوایـێ ڤێککەفتنا وێدا ب سێنیکـێ کو ب هـێزەکا مـەزن کارتێدکەت د هـەیامەکا کورتتردا. و ژبەر کو هێزا د ئاوایێ دووێدا كێمترە، دبیت هێك ڕاوەستیت بێی کو بشکێت.

شێوێ 5-5

هـێزا مـەزن ئـەوا د هـەیـامـەکا کورتدا کاردکەت (أ) دبیـتـە ئـەگـەرێ هەمان گوهۆڕینێ دتەوژمێ هێکێدا، وەکی د ئـاوایێ هێزا كێمدا ئەوا کاردکەت د هەیامەکا درێژدا (ب).

پێداچوونا پشکا 5 -1

1. ئەگەر چەندا لەزاتیا تەنەکی دوو هندی بەرێ لێهات:

أ. چەوا دێ تەوژمێ وێ هێتە گوهۆڕین؟

ب. دێ چ ل جوولە وزا وی هێت؟

2. یاریزانەك دوێ باوەرییێدایە کۆ ئەو دشێت تەپەکێ بارستا وێ $0.145\ kg$ ب تەوژمەکێ یەکسان ب تەوژمێ فیشەکەکێ بارستا وی $3.00\ g$ و بلەزاتیا $1.50 \times 10^3\ m/s$ بهاڤێژیت:

أ. لەزاتیا پێدڤی بۆ تەپێ چەندە دا باوەریا یاریزانی یا دروست بیت؟

ب. جوولە وزا کیشکێ ژ وان پترە، یا تەپێ یان یا فیشەکێ؟

3. تەپەکا پێی بارستا وێ $0.42\ kg$ ب لەزاتیا $12\ m/s$ دیاریگەهێدا دلڤیت. یاریزانەك پێهنەکێ ل تەپێ ددەت کۆ چەندا لەزاتیا وێ ببیتە ($18\ m/s$) و ب هەمان ئاراستەی بمینیت.

أ. ئەرێ گوهۆڕین د تەوژمێ تەپێدا چەندە؟

ب. ئەو هێزا نەگۆڕ ئەوا یاریزان پێ کاردکەتە سەر تەپێ دەمێ ڤێککەفتنا پێ وی دگەل تەپێ $0.020\ s$ بمینیت بینەدەر.

4. **هزرەکا ڕەخنەگر:** دەمێ هێزەك کاردکەتە سەر تەنەکێ، ئەرێ هێزەکا مەزن ب بەراوردی دگەل هێزەکا بچویك هەردەم دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینا مەزنتر د تەوژمێ تەنیدا؟ ڕوون بکە.

5. **هزرەکا ڕەخنەگر:** پەیوەندی دناڤبەرا تەوژم و پاڵدانێ چییە؟

یاسایا پاراستنا تەوژمێ هێڵەیی

Law of Conservation of Lenear Momentum

2-5 ئارمانجێن پشكێ

- وەسفا كاریگەریا پێك گوهۆڕینێ دناڤبەرا دوو تەنادا ب نیشانادانا گوهۆڕینا تەوژمێ هەرئێكێ ژ وان دكەت.
- بەراوردیێ دناڤبەرا تەوژمێ گشتی یێ دوو تەنانادا بەری و پشتی ڤێككەفتنا وان دكەت.
- دەقێ یاسایا پاراستنا تەوژمێ هێڵەیی دبێژیت.
- پێشبینیا دروماهیك لەزاتیێن تەنان دكەت پشتی ڤێككەفتنا وان ب زانینا لەزاتیێن وان بەری ڤێككەفتنێ.

تەوژمێ هێڵەیی یێ پاراستییە

دڤی بەندیدا هەتا نوكە تنێ مە گوهۆڕینا تەوژمێ تەنەكی دهەر جارەكێدا یا خواندی. و ژنوكە و پێهەل ئەم دێ تەوژمێ دوو تەنان یان پتر دئاوایێ كاریگەریا پێك گوهۆڕینێدا چارەسەر كەین. شێوێ **6-5** دیاردكەت كۆ تەپەكا پێی (B) یا راوەستیای دەست ب لڤینێ دكەت ژ ئەنجامێ ڤێككەفتنا وێ ب تەپەكا دی یا لڤوك (A). وەسا دانە كۆ هەردوو تەپە لسەر رووەكێ حولی دتەحسن، و خۆ ئێك ژ وان گرێل نابیت نە بەری ڤێككەفتنا وان و نە پشتی هینگێ. د ڤی ئاوایدا دێ تەوژمێ تەپا (B) بەری ڤێككەفتنێ سفربیت ژبەر كۆ یا راوەستیایە. و ددەمێ كریارا ڤێككەفتنێدا دێ تەپا (B) تەوژمەكی وەرگریت، لێ (A) دێ تەوژمەكی وندا كەت، و دیاردبیت كۆ ئەو تەوژمێ (A) وندا كری دروست یەكسانە ب وی تەوژمێ (B) وەرگرتی.

شێوێ 6-5

(أ) بەری ڤێككەفتنێ دێ تەپا A تەوژمێ $\vec{P}_A$ هەبیت، لێ تەوژمێ B سفرە بیت.(ب) پشتی ڤێككەفتنێ دێ (B) تەوژمەكی وەرگریت $\vec{P}_B$

خشتێ (**1-5**) لەزاتی و تەوژمێ هەرتەپەكێ بەری و پشتی ڤێككەفتنێ دیاردكەت، دێ تەوژمێ هەرتەپەكێ ژ ئەنجامێ ڤێككەفتنێ هێتە گوهۆڕین، لێ تەوژمێ هەردوو تەپا پێكڤە دێ مینیت نەگۆڕ.

خشتێ **1-5** تەوژمێ هێڵەیی دهەیاما كریارا ڤێككەفتنێدا

	تەپا A			تەپا B			تەپا A ، B
	بارستە	لەزاتی	تەوژمێ هێڵەیی	بارستە	لەزاتی	تەوژمێ هێڵەیی	تەوژمێ هێڵەییێ گشتی
بەری ڤێككەفتنێ	0.47 kg	0.84 m/s	0.40 kg•m/s	0.47 kg	0 m/s	0 kg•m/s	0.40 kg•m/s
پشتی ڤێككەفتنێ	0.47 kg	0.04 m/s	0.02 kg•m/s	0.47 kg	0.80 m/s	0.38 kg•s/m	0.40 kg•m/s

ب ڤێ چەندێ سەرئەنجاکێ تەوژمێ A و تەوژمێ B پێکڤە بەری فێککەفتنێ یەکسانە ب کۆیێ وان پشتی ڤێککەفتنێ.

$$\vec{P}_{A,i} + \vec{P}_{B,i} = \vec{P}_{A,f} + \vec{P}_{B,f}$$

ئەڤ هاوکێشە بۆ هەمو کارلێکێن پێکگوهۆڕ ئەوێن دناڤبەرا تەنێن ژێك ڤەدەردا یا دروستە، و دبێژنێ یاسایا پاراستنا تەوژمێ هێلەیی.

یاسایا پاراستنا تەوژمێ هێلەیی

$$m_1 \vec{v}_{1,i} + m_2 \vec{v}_{2,i} = m_1 \vec{v}_{1,f} + m_2 \vec{v}_{2,f}$$

تەوژمێ گشتی بەری ڤێککەفتنێ = تەوژمێ گشتی پشتی ڤێککەفتنێ

دشیاندایە یاسایا پاراستنا هێلە تەوژمی دئاوایێ گشتیدا وەسا بهێتە دارشتن: تەوژمێ گشتی یێ هەموی تەنێن کارلێکان دناڤبەرا ئێکدا پێکدگوهۆڕن دمینیت نەگۆڕ، ب ڤەدەری ژ سروشتێ هێزێن دناڤبەرا وان تەنادا.

پاراستنا تەوژمێ هێلەیی دەمێ ڤێکەفتنانە

دنموونا هەردوو تەپێن A و B دا مە دیت کۆ تەوژمێ هەرئێکێ ژوان ب جوداهی نەمایە نەگۆڕ د دەمێ ڤێککەفتنا واندا، لێ تەوژمێ گشتی یێ هەردوو تەپان پێکڤە ما نەگۆڕ. تەوژمێ گشتی یێ سیستەمەکێ ژ چەند تەنان دێ مینیت نەگۆڕ دەمێ کارتێکرنان پێك دگوهۆڕن. ئەگەر تەنەکێ سێێ بکارتێکرنا هێزەکێ لسەر هەرئێکێ ژ هەردوو تەنێن A یان B رابیت ددەمێ ڤێککەفتنێدا، دێ تەوژمێ گشتی یێ A ، B و تەنێ سێێ مینیت نەگۆڕ.

راهێنانێن پاراستنا هێلە تەوژمی یێن دڤێ پەرتووکێدا هاتین دپتریا خۆدا تنێ بەحسێ لڤینا دوو تەنێن ژێك ڤەدەر دکەت. لێ دڤێت تو بزانی کۆ دەمێ تو یاسایا پاراستنا هێلە تەوژمێ بکاردئینی بۆ شرۆڤەیا راهێنانەکێ، دڤێت تو هەموی تەنێن پشکدارێ د کارتێکرنێن پێك گوهۆڕینێدا دکەن بەرچاڤ وەربگری. لێ هێزێن لێکخشاندنێ وەك لێکخشاندنا هەردوو تەپان دگەل ئەردی، ئەو دپتریا راهێنانێن پاراستنا هێلە تەوژمی یێن دڤێ پەرتووکێدا هاتین، بەرچاڤ ناهێنە وەرگرتن.

پاراستنا تەوژمێ هێلەیی دئاوایەکیدا کۆ تەن ژێك دوورکەڤن

ئێك ژ نموونێن دیتر لسەر پاراستنا هێلە تەوژمی ئەوە دەمێ تەنێن کارلێکەر، ژ ئاوایێ هاوسەنگبوونێ و نەبوونا برا لڤینێ دەست ب ژێکدوورکەفتنێ دکەن، هزربکە تو یێ راوەستیای دئاوایێ هاوسەنگبوونێدا و تە خۆ ژ ئەردی هەلاڤێتە سلاڵ ب لەزاتیا $\vec{v}$. یا ئاشکرایە کۆ تەوژم نە یێ پاراستییە، ژبەر کۆ ئەو سفر بوو بەری خۆ هەلاڤێتنێ، و پشتی هینگێ بوو $m\vec{v}$ ، ددەستپێکا خۆ هەلاڤێتنێدا. لێ تەوژمێ گشتی دمینیت نەگۆڕ ئەگەر تو گۆیا ئەردی بەرچاڤ وەرگری، تەوژمێ گشتی یێ تە و گۆیا ئەردی دێ مینیت نەگۆڕ. ئەگەر تەوژمێ تە پشتی خۆ هەلاڤێتنێ بۆ سلاڵ 60 kg• m/s بیت. دێ تەوژمێ گۆیا ئەردی 60 kg• m/s بیت بەرەڤ خوارێ، ژبەرکو تەوژمێ گشتی دڤێت بمینیت نەگۆڕ.

فیزیا و ژیان

1. تەحسین لسەر بەستی

ئەگەر حلیسکەرەکێ سەرگەرم لسەر بەستی ب حلیسکەرەکێ دی کەفت کو دئاوایێ هەڤسەنگبوونێدا یێ راوەستیایە. ئەرێ دشیاندایە هەردوو حلیسکەر پشتی ڤێکەفتنێ دئاوایێ راوەستیانێدا بن؟

2. گەشتێن عەسمانی

لەزاتیا پاپۆرەکا عەسمانی دهێتە کوهۆڕین دەمێ مووشەکان دهاڤێژیت. چەوا ئەڤ لەزاتییە دبۆشاییدا دهێتە گوهۆڕین کۆ هیچ تشتەك نینە بەرگریا پاڵدانا گازان ژ پاپۆڕێ بکەت؟

و ژبەر کۆ بارستا ئەردی گەلەك یا مەزنە (6×10^{24} kg)، دێ ئەڤ گوهۆڕینە دتەوژمیدا ژ لەزاتییەکا گەلەك بچویك پەیدابیت (1×10^{-23} m/s).

مەگرتی دوو حلیسکەر ئێك یێ دی پاڵ ددەت، وەکی دشێوێ **7-5** دا، ب دەستپێکرن ژ راوەستیانێ. ڤێجا تەوژمێ وان $\vec{P}_{1,i} = \vec{P}_{2,i} = \vec{0}$، دەمێ هەرئێك یێ دی پاڵدەت، دێ ب دوو ئاراستێن بەرەڤاژی ئێك لڤن و ب دوو تەوژمێن یەکسان ب چەندایەتیێ و دژی ئێك دئاراستێدا، کۆ تەوژمێ وان یێ دوماهیێ بمینیت سفر $\vec{P}_{1,f} + \vec{P}_{2,f} = \vec{0}$

شێوێ 7-5

(أ) دەمێ هەردوو حلیسکەر ئێك بەرامبەر یێ دی رادوەستیت، دێ تەوژمێ هەرئێکی ژوان سفربیت، و دێ تەوژمێ گشتی ژی سفربیت.

(ب) دەمێ هەردوو حلیسکەر ئێك یێ دی پاڵدەت، دێ تەوژمێن وان یەکسان بن و پێچەوانەی ئێکبن، و تەوژمێ گشتی دێ مینیت سفر.

فیزیا و ژیان

قورتالبوون ژ ڕویدانێن ڤێکەفتنان

ترۆمبێلێن بچویك و تولپێن ڤێککەفتنێ دتاقیگەهاندا چەندین جاران ڤێکدکەڤن، و زیان دێ دکێم بن، لێ دەمێ ترۆمبێل لسەر ڕێکێن لەزێ ڤێکدکەڤن، دبیت ئەو گوهۆڕینا ژ نشکەکێڤە دلەزاتییدا ببیتە ئەگەرێ برینداربوونێ، و دبیت ببیتە ئەگەرێ گیان ژ دەستدانا شوفێری یان هندەك نەفەران. گەلەك ژ جۆرێن ڤێککەفتنان ب ترسن. لێ ب ترسترین ڤێککەفتن یێن سەروسەرن ب لەزانان و هێزێن گەلەك مەزن. ئەگەر دوو ترۆمبێل ب لەزاتیێن 100 km/h دچن سەروسەر ڤێککەفتن، دێ جوولە وزا هەرئێك ژوان وندا دکەت یەکسان بیت ب وزا وەردگریت دەمێ ژ سەربانێ ئاڤاهییەکی ژ دووازدە نهومان پێکهاتی دکەڤیت.

باشترین ڕێکارێن سلامەتیا ترۆمبێلان لسەر بیرۆکا پاڵدانێ رادوەستیێن. و شیاندارىا تێکچوون و خواربوونێ د شێوێ ترۆمبێلێن نویدا ژ ئەنجامێ ڤێککەفتنێ ئێك ژ ڕێکارێن بجهئینانێ بیرۆکا پاڵدانێ یە. دبیت بۆ پەیکەرێ نەرمێ ترۆمبێلێ یێ چێکری ژ چینێن نەرم وزێ بمێژیت هەتا هێز دگەهیتە جهێ نەفەری ئەوێ چێکری ژ کانزایەکێ قاییم بۆ پاراستنێ. و ژبەر کۆ خواریا ترۆمبێلێ پیچ پیچە پشکدارێ دهێدیبوونا وێدا دکەت، ڤێجا خواربوون هۆکارەکێ گرنگە بۆ مانا شوفێری لسەر ژیانێ. و هەرچەندە ڤی هۆکارێ سلامەتیێ بەرچاڤ وەردگرن دەمێ چێکرنا ترۆمبێلا لێ ڤێککەفتنێن بلەزاتیێن بلند دبیت ببنە ئەگەرێ لەزانەکا ب بیست جاران ژ لەزدانا کەفتنا خوار یا سەربەست مەزنتربیت، و رامانا ڤێ چەندێ ئەوە کو زاڕۆکەکی بارستا وی 9 kg د گۆشا تەدا دێ هێزەکا چەندا وێ 1780 N دکریارا ڤێککەفتنێدا بەرهەنگاربیتێ. کۆ دبیت ببیتە ئەگەرێ هاڤێژتنا وی ژ کۆشا تە ب ئەگەرێ ڤێ هێزا مەزن. وی دەمی، و ب ئەگەرێ بارنەگورینێ، زارۆك دێ ب لەزاتییەکا یەکسان ب لەزاتیا ترۆمبێلێ بەردەوام بیت لسەر لڤینا خۆ هەتا ب جاما ترۆمبێلێ یا پێشیێ دکەڤیت.

قاییشا سلامەتیێ یا گرنگە بۆ پاراستنا لەشی ژ هێزێن چەندا وان یا مەزن، ئەڤ قاییشە پشکدارێ درێدەبوونا هەیاما دەمیدا یێ پێدڤی بۆ راوەستیانا لەشی دکەت، کو

دبیتە ئەگەرێ کێمکرنا هێزا کاردکەتە سەر لەشی. و قاییشێن سلامەتیێ ناهێلن لەش ب پشکا ژناڤدا یا پەیکەری ترۆمبێل بکەڤیت. لێ دئاوایێ بکارنەئینانا قاییشا سلامەتیێدا، دبیت مرۆڤ ب جاما پێشیێ، یان ستێرنێ ترۆمبێلێ، یان ببۆڕدێ پیڤەران (دەشبوولی) بکەڤیت. کو دبیت ببیتە ئەگەرێ ئەنجامێن دلتەزین.

نموونا 5 (د)

پاراستنا تەوژمێ هێلەیی

ڕاهێنان

زەلامەك بارستاوی **76 kg** لسەر گەمیەكێ بارستا وێ **45 kg** ڕاوەستیایە دبەندەرێ بەیروتێدا. زەلام خۆ ژ گەمیێ دهاڤێژیتە سەر شوستەی ب لەزاتیا **2.5 m/s** بۆ لایێ ڕاستێ، دوماهیك لەزاتیا گەمیێ چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m_1 = 76\ \text{kg}$ $\quad m_2 = 45\ \text{kg}$ $\quad \vec{v}_{1,i} = 0$

$\vec{v}_{2,i} = 0$ $\quad$ $\vec{v}_{1,f} = 2.5\ \text{m/s}$ بەرەف لایێ ڕاستێ یان $v_{1,f} = +2.5\ \text{m/s}$

نەدیار: $\vec{v}_{2,f} = ?$

شێوە

2. دێ پلانەكێ دانم

دێ هاوكێشەكێ هەلبژێرم: ژبەر كۆ تەوژمێ سیستەمەكێ ڤەدەر دمینیت نەگۆڕ. تەوژمێ گشتی یێ دەسپێكێ (بەری ڤێككەفتنێ) بۆ گەمیێ و زەلامی پێكڤە دڤێت یەكسان بیت ب تەوژمێ وان یێ گشتیێ دوماهیێ (پشتی ڤێككەفتنێ).

$$m_1 \vec{v}_{1,i} + m_2 \vec{v}_{2,i} = m_1 \vec{v}_{1,f} + m_2 \vec{v}_{2,f}$$

و ژبەركو زەلام وگەمی هەردووك د ئاوایێ هاوسەنگبوونێدا بوون، دێ تەوژمێ وان یێ گشتیێ دەستپێكێ سفربیت.

$$m_1 \vec{v}_{1,i} + m_2 \vec{v}_{2,i} = 0$$

ئەڤجا تەوژمێ گشتیێ دوماهیێ یێ سیستەمی دڤێت یەكسان بیت ب سفر.

$$m_1 \vec{v}_{1,f} + m_2 \vec{v}_{2,f} = 0$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان د هاوكێشاندا دانم و شرۆڤە كەم.

$$m_1 \vec{v}_{1,f} + m_2 \vec{v}_{2,f} = (76\ \text{kg} \times 2.5\ \text{m/s}) + (45\ \text{kg} \times \vec{v}_{2,f})$$

$$190\ \text{kg•m/s} + 45\ \text{kg}\ (v_{2,f}) = 0$$

$$45\ \text{kg}\ (v_{2,f}) ; \quad v_{2,f} = \frac{-190\text{kg• m/s}}{45\ \text{kg}}$$

$$\boxed{v_{2,f} = -4.2\ \text{m/s}}$$

4. دێ هەلسەنگینم

نیشانا نێگەتیف د $\vec{v}_{2,f}$ دا ئاماژێ ب وێ ددەت كو لەزاتیا گەمیێ بەرەف لایێ چەپێیە، ئانكو بەرەڤاژی ئاراستێ لڤینا زەلامی د گەمیێدا.

بەرەف لایێ چەپێ $\boxed{\vec{v}_{2,f} = 4.2\ \text{m/s}}$

بەرابەرکرنا 5 (د)

پاراستنا تەوژمێ هێلەیی

1. دگەشتەکێدا بارستا پێشڕەوەکێ ئاسمانی 63.0 kg کو ل دەرڤەی تینکا ئاسمانی بوو، ئەو بەندکێ وی ب تینکێڤە دگەهینیت قەتیا، گەمیڤان دشێت بوتلەکێ ئوکسجینێ بارستا وی 10.0 kg بەرەو دوور ژ تینکێ ب لەزاتیا 12.0 m/s. بهاڤێژیت، دێ پاڵهێزەك روودەت وی زڤڕینتە تینکێ، لەزاتیا گەمیڤانی چەندە پشتی بوتلی دهاڤێژیت ئەگەر لڤین ژ ڕاوەستیانێ دەست پێبکەت؟

2. نێچیرڤانەك بارستا وی 85.0 kg خۆ ژ سەر شوشتەی دهاڤێژیتە د ناڤ گەمیەکێدا بارستا وێ 135.0 kg یا ڕاوەستیای ل ڕۆژئاڤایا شوستەی. ئەگەر لەزاتیا نێچیرڤانی دەمێ شوستە بجه هێلای 4.30 m/s بیت بەرەو ڕۆژئاڤا، ئەرێ دێ دوماهیك لەزاتیا وان پێکڤە چەند بیت؟

3. تەپەکا کەسك بارستا وی 0.50 kg بلەزاتیا 12.0 m/s ب تەپەکا شین یا ڕاوەستیای یا هەمان بارستە هەی کەفت وەسا دانە کو هەردوو تەپە لسەر ئەردەکی بێ لێکخشاندن دتەحسن، و ڤێکەفتن دسەروسەرن. دوماهیك لەزاتیا تەپا شین دڤان ئاوایاندا بینەدەر؟

أ. تەپا کەسك دێ ژ لڤینێ ڕاوەسیت دەمێ ب تەپا شین دکەڤیت؟

ب.تەپا کەسك دێ بەردەوام بیت لسەر لڤینا خۆ ب هەمان ئاراستە و ب لەزاتیا 2.4 m/s پشتی ڤێککەفتنێ؟

4. وەرزشڤانەك لسەر دەپەکێ تەحسینێ بارستا وی 2.0 kg ڕادوەستیت و مەسینکەکێ ئاڤێ – بارستا وی 8.0 kg . بۆ پێشیێ دهاڤێژیت، ئەگەر لەزاتیا مەسینێ 3.0 m/s بیت لگۆڕ ئەردی، و لەزاتیا وەرزشڤانی و دەپی پێکڤە 0.60 m/s بیت ب ئاراستەکێ بەرەڤاژی. ئەرێ بارستا وەرزشڤانی چەندە؟

یاسایا سیێ یا نیۆتنی و بارستا تەوژمێ هێلەیی

وەسا دانە کو ترۆمبێلێن دەعامیێ ڤێککەفتنێ پێڤە بارستا وان m_1 ، m_2 بوو، بلا لەزاتیا وان بەری ڤێککەفتنێ $\vec{v}_{1,i}$ و $\vec{v}_{2,i}$ و پشتی ڤێککەفتنێ $\vec{v}_{1,f}$ و $\vec{v}_{2,f}$ بیت، بیردۆزا پاڵدان – تەوژمێ هێلەیێ $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$ وەسفا گوهۆڕینا تەوژمێ هەر ترۆمبێلەکێ وەسا دکەت.

بۆ ترۆمبێلا ئێکێ $\vec{F}_1\Delta t = m_1\vec{v}_{1,f} - m_1\vec{v}_{1,i}$

بۆ ترۆمبێلا دووێ $\vec{F}_2\Delta t = m_2\vec{v}_{2,f} - m_2\vec{v}_{2,i}$

$\vec{F}_1$ ئەو هێزل m_2 پێ کاردکەتە سەر m_1 و $\vec{F}_2$ ئەو هێزا m_1 پێ کاردکەتە سەر m_2 دەمێ کریارا ڤێککەفتنێدا، وەکی دشێوێ **5-8** دا. ژبەر کو ئەو دوو هێزێن بتنێ نە کاردکەت دکریارا ڤێککەفتنێدا، دوو هێزێن کارپێکگوهۆڕن دناڤبەرا هەردوو ترۆمبێلاندا. یاسایا سیێ یا نیۆتنی دبێژیت کو ئەو هێزا کاردکەتە سەر m_1 یەکسانە دچەندیدا و پێچەوانەیە دئاراستییدا بۆ وێ هێزا کاردکەتە سەر m_2 $(\vec{F}_1 = -\vec{F}_2)$. و هەردوو هێز دهەمان هەیامدا کاردکەن، ژبەر ڤێ چەندێ دێ سەرئەنجامێ لێکدانا $\vec{F}_1$ ب Δt یەکسان بیت ب سەرئەنجامێ لێکدانا $\vec{F}_2$ ب Δt ڤێجا $\vec{F}_1\ \Delta t = -\vec{F}_2\ \Delta t$ ، و ڕامانا ڤێ ژی وەکو پاڵدان لسەر m_1 یەکسانە دچەندێدا و بەرەڤاژیە دئاراستێدا بۆ پاڵدان لسەر m_2. ئەڤ پەیوەندییە یا دروستە دهەمان ئاوایێن ڤێککەفتنێ و کارتێکرنا پێکگوهۆڕ دناڤبەرا دوو تەنێن ژێك ڤەدەردا.

شێوێ 5-8

ژ ئەنجامێ کریارا ڤێککەفتنێ، هێزا کاردکەتە سەر هەرترۆمبێلەکێ دێ بیتە ئەگەرێ گوهۆڕینا تەوژمێ وێ، تەوژمێ گشتی بەری و پشتی ڤێککەفتنێ دێ هەرئەو بیت.

و ژبەر کو پاڵدان یەکسانە ب گوهۆڕین دتەوژمیدا، و پاڵدان لسەر m_1 یەکسانە دچەندێدا و بەرەڤاژیە دئاراستێدا بۆ پاڵدانا لسەر m_2. ڤێجا گوهۆڕین د تەوژمێ m_1 دا یەکسانە د چەندێدا و بەرەڤاژیە دئاراستێدا بۆ گوهۆڕینا دتەوژمێ m_2 دا. و ئەڤەژی رامانێ وێ ئەوە کۆ دهەرئاواەکیدا ژ ئاوایێن کارتێکرنا پێکگوهۆڕ دناڤبەرا دوو تەنێن ڤەدەردا، دێ گوهۆڕین د تەوژمێ تەنێ ئێکێدا یەکسان بیت دچەندێدا و بەرەڤاژی بیت د ئاراستێدا بۆ گوهۆڕینا تەوژمێ تەنێ دووێدا. و دێ ب ڤێ هاوکێشا ل خارێ هێتە نڤێسین.

$$\Delta \vec{p}_1 = -\Delta \vec{p}_2$$

$$m_1\vec{v}_{1,f} - m_1\vec{v}_{1,i} = -(m_2\vec{v}_{2,f} - m_2\vec{v}_{2,i})$$

ئەڤ هاوکێشە ڕوونکرنێ دگەهینیت کو ئەگەر تەوژمێ تەنکێ پشتی ڤێککەفتنێ زێدەبوو، دێ تەوژمێ تەنی دێ ب وێ چەندێ کێم بیت، پشتی دووبارە رێزکرنا پەیوەندییێ دێ یاسایا پاراستنا هێلە تەوژمێ ب دەست مە کەڤیت.

$$m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i} = m_1\vec{v}_{1,f} + m_2\vec{v}_{2,f}$$

د دەمێ ڤێککەفتنێن ڕاستەقینەدا هێز نە دجهگرن

د پشکا 1-1 دا سەرەدەری دگەل هێزێن ڤێککەفتنێ هاتەکرن وەك هێزێن جهگر (نەگۆڕ) بێ هێز د ڤێککەفتنێن ب شێوازەکێ ئالۆز لگۆڕ دەمێ دهێتە گوهۆڕین، شێوێ 5-9 هەردوو هێزێن کارتێکەر دناڤبەرا دوو ترۆمبێلێن ب دەعامیدا د هەیاما ڤێکەفتنێدا دیار دکەت. دێ هەردوو هێزێن کاردکەتە سەر هەردوو ترۆمبێلان دیەکسان بن دچەندێدا و بەرەڤاژی بن دئاراستێدا دهەرگاڤەکا دەمیدا. لێ چەندا هەرهێزەکێ ژوان لگۆڕ دەمی دگوهۆڕیت، کۆ زێدە دبیت هەتا دگەهتە مەزنترین چەند، وپاشی ڤەدگەریت و کێم دبیت. ل دەمێ شرۆڤەکرنا ڕاهێنانان لدور پاڵدانێ دڤێت ناڤەندێ هێزێ دکریارا ڤێککەفتنێدا بکاربینی، و ب چەندەکا نەگۆڕ دانی تو بەری نوکە یێ فێربووی کۆ ناڤەندە لەزا تەنەکێ ب لەزدانەکا جهگر دلڤیت ئەو لەزاتیا نەگۆڕە ئەوا پێدڤی بۆ هەرتەنەکی دا هەمان لادانێ دهەیاما کریارا ڤێککەفتنێدا یەکسانە ب وێ هێزا نەگۆڕ ئەوا پێدڤی بۆ ڕویدانا هەمان گوهۆڕینێ د تەوژمیدا.

شێوێ 5-9

ئەڤ نیگارە هیزێن کاردکەنە سەر هەرئێك ژ دوو ترۆمبێلان دکریارا ڤێککەفتنێدا دیار دکەت. هەرچەندە کۆ $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ دگوهۆڕن لگۆڕ دەمی لێ هەردەم دمینن دیەکسان دچەندێدا و بەرەڤاژی دئاراستێدا.

پێداچوونا پشکا (5-2)

1. بارستا کوڕەکی 44 kg بوو، و یێ ب پێلاڤێن تەحسینێ بوو. ڕاهێنانا دکەت ب تەپەکێ بارستا وێ 22 kg . ب پشت گوهـ هاڤێتنا هێزێن لێکخشاندنێ، ڕوونبکە کا دێ چ ڕوبدەت د ڤان ئاوایێن ل خارێدا:

أ. کوڕەك تەپێ هەلدگریت و ئەو یێن دئاوایێ هاوسەنگبوونێدا. کوڕەك تەپێ ئاسۆیانە ڕا دهاڤێژیت، ڤێجا ب لەزاتیا 3.5 m/s بۆ پشتێ دتەحسیت.

ب. ڕوون بکە کا دێ چ ل تەبێ هێت دئاوایێ (أ)دا ب نیشادانا تەوژمێ کوڕی و تەوژمێ تەپێ.

ج. کوڕ دبنەڕەتدا یێ د ئاوایێ هاوسەنگبوونێدا. و تەپا دلڤیندا ب لەزاتیا 4.6 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ گرت کۆ بۆ وی دهات.

د. ڕوونبکە کا چ دێ دئاوایێ (ج)دا ڕوبدەت ب نیشادانا تەوژمێ کوڕی و تەوژمێ تەپێ.

2. کوڕەك لسەر ئێك ژ لایێن بەلەمەکێ ڕادوەستیت، بەلەم یا درێژە و ڕاوەستیایە لگۆڕ کەناری. پاشی بۆ لایێ دی یێ بەلەمێ دچیت و ژ کەنارێ دویردکەڤیت.

أ. ئەرێ دێ بەلەم لڤیت؟ ڕوون بکە.

ب. ئەرێ تەوژمێ گشتی یێ کوڕی و بەلەمێ چەندە؟ بەری کوڕ دەست ب چوونێ دکەت دناڤ بەلەمێدا؟

ج. ئەرێ تەوژمێ گشتی یێ کوڕی و بەلەمێ ل دوماهیێ چەندە پشتی کوڕ دناڤ بەلەمێدا دچیت؟

3. وێنەیەکێ ڕویدانێن بلەز سەرێ کاشۆیەکێ گولفێ بارستا وی 215 g بلەزاتیا 55.0 m/s دلڤیت بەری ب تەپا گولفێ یا بارستا وێ 46 g . دکەڤیت دیاردکەت. کاشۆ بەردەوام دبیت لسەر لڤینا خۆ ب لەزاتیا 42.0 m/s . و ب هەمان ئاراستە پشتی ڤێککەفتنێ. یاسایا پاراستنا هێلە تەوژمی بکاربینە بۆ هەژمارکرنا لەزاتیا تەپا گولفێ ئێکسەر پشتی فێککەفتنێ؟

4. **هزرەکا ڕەخنەگر:** دوو تەنێن ژێکڤەدەر تووشی ڤێکەفتنەکا سەروسەریا ئێکسەر بوون. بەرسڤا خۆ ڕوون بکە لدۆر ئێك ژ ڤان پرسیارێن ل خارێ:-

أ. ئەگەر تە گوهۆڕینا تەنەکی ژ وان زانی، ئەرێ تو دشێی گوهۆڕینا تەوژمێ تەنێ دیتر دەربینی؟

ب. ئەگەر تە هەردوو لەزاتیێن دەستپێك و دوماهیکێ یێن تەنەکی ژ وان و بارستا تەنێ دیتر زانی. ئەرێ دێ تە پێزانین تێرا هەبن بۆ دەرئینانا دوماهیك لەزاتیا تەنێ دووێ؟

ج. ئەگەر تو بارستا هەردوو تەنان و دوماهیك لەزاتیێن وان بزانی، ئەرێ دێ تە پێزانین تێرا هەبن بۆ دەرئینانا لەزاتیێن وان یێن دەستپێکی؟

د. ئەگەر تە بارستا هەردوو تەنان و لەزاتیێن وان یێن دەستپێکی زانین زێدەباری دوماهیك لەزاتیا ئێکی ژوان. ئەرێ دێ تە پێزانین تێرا هەبن بۆ دەرئینانا دوماهیك لەزاتیا تەنێ دیتر؟

هـ. ئەگەر تە گوهۆڕین د تەوژمێ تەنەکیدا و دەستپێك و دوماهیك لەزاتیێن تەنێ دیتر زانین. ئەرێ دێ تە پێزانین هەبن بۆ دەرئینانا بارستا هەرئێکی ژ هەردوو تەنان؟

پشکا 3-5

ڤێککەفتنێن نەرم و نە یێن نەرم

Elastic and inelastic collisions

3-5 ئارمانجێن پشکێ

- چەند جۆرێن جیاواز ژ ڤێککەفتنان دیاردکەت.
- گوهۆڕینا دجوولە وزێدا دهەژمێریت دوان ڤێککەفتناندا ئەوێن نە بتمامی دنەرمن.
- بەراوردیێ دکەت دناڤبەرا پاراستنا هێلە تەوژمی و پاراستنا جوولە وزێ دوان ڤێککەفتناندا ئەوێن نەرم و نە بتمامی دنەرم.
- دوماهیك لەزاتیا تەنەکی د وان ڤێککەفتناندا ئەوێن نەرم و نە ب تمامی دنەرم. دیاردکەت.

ڤێککەفتن

دبیت ددیمەنێن رۆژانەدا تو تێبینیا گەلەك کریارێن ڤێککەفتنێ بکەی بێی تو لێ بچی. دبیت تەنەك ب ئێکێ دی بکەڤیت د هندەك ئاوایاندا و پێکڤە بنویسیێن پشتی ڤێککەفتنێ، وەکی ڤێککەفتنا تیرەکا هاتیە هاڤێژتن ب ئارمانجەکا راوەستیای، لدویف ئەوا دشێوێ 10-5 دا. دئاوایێ سیستەمێ قەدەردا، تیر و ئارمانج دێ بەردەوام بن لسەر لڤینا خۆ بێکڤە پشتی ڤێککەفتنێ، ب شێوەیەکێ کۆ تەوژمێ وان پشتی ڤێککەفتنێ یەکسان بیت ب تەوژمێ وان بەری ڤێککەفتنێ، لێ دئاوایێ ڤێککەفتنا دناڤبەرا دەستکی و تەپێدا، دێ هەردوو تەن بلەزاتیێن جیاواز هێنە ڤەژەنین.

دێ تەوژمێ گشتی مینیت نەگۆڕ د هەر جۆرەکی ژ جۆرێن ڤێککەفتنێدا. لێ جوولە وزا ددەمێ ڤێککەفتنێدا ب شێوەیەکێ گشتی نامینیت پاراستی، ژبەر کۆ پشکەك ژ وێ دێ گوهۆڕیت بۆ وزا ناڤخۆیی ئەگەر شێوێ تەنان ژ ئەنجامێ ڤی جۆرێ ڤێککەفتنێ هاتە گوهۆڕین. دڤێ پشکێدا ئەم دێ ڤەکۆلینا جۆرێن جیاواز ژ ڤێککەفتنان کەین، و دێ دیارکەین ئەگەر جوولە وزە دهەرجۆرەکیدا یا پاراستی بیت. ڤەکۆلینا مە ئێورینێ لسەر دوو جۆرێن جیاواز ژ ڤێککەفتنان دکەت، ئەوژی ڤێککەفتنێن نەرم و نە ب تمامی نەرم.

ڤێککەفتنێن نە ب تمامی د نەرم

دەمێ تەنەك ب ئێکێ دی دکەڤیت، و پێکڤە دنویسیێن و بەردەوام دبن لسەر لڤینا خۆ وەك ئێك تەن، وەکی دئاوایێ تیرێ و ئارمانجێدا، دبێژنە ڤێکەفتنا وان. نە بتمامی نەرم، هەروەسا دەمێ نەیزەکەك ئێکسەر بئەردی دکەڤیت دێ چیتە دناڤ ئەردیدا و جهگر بیت و دێ ڤێککەفتنێن نە بتمامی یا نەرم بیت.

یا بساناهییە ڤێککەفتن نە بتمامی نەرم برێکا تەوژمی شیتەل بکەین ژبەر کو هەردوو تەن ب کریاری دبنە ئێك تەن پشتی ڤێککەفتنێ، دێ بارستا تەنێ بەرهەم بیتە سەر ئەنجامێ کۆیی بارستا هەردوو تەنێن ڤێککەفتین و هەردوو تەن دێ ب هەمان لەزاتی پشتی ڤێککەفتنێ لڤن.

ڤێککەفتنا نە ب تمامی یا نەرم

ئەو ڤێککەفتنە ئەوا دوو تەن دتێدا پێکڤە دنویسیێن و بەردەوام دبن پێکڤە لسەر لڤینێ ب هەمان لەزاتی.

شێوێ 10-5

دەمێ تیر بئارمانجێ دکەڤیت و تێدا جهگر دبیت، دێ ڤێککەفتن دناڤبەرا واندا نەبتمامی یا نەرم بیت (دگەل وەسا دانانێ کۆ هیچ پرتەك ژێ نافڕیت)

وێنێ 11-5

تەوژمێ گشتی یێ هەردوو ترۆمبێلان بەری ڤێککەفتنێ (أ) یەکسانە ب تەوژمێ گشتی یێ هەردوو ترۆمبێلان پشتی ڤێککەفتنا نە بتمامی نەرم (ب).

وەسا دانە کۆ دوو ترۆمبێل بارستێن وان (m_2 ، m_1) ب لەزاتیێن دەستپێکێ $\vec{v}_{1,i}$، $\vec{v}_{2,i}$ لسەر هێلەکا ڕاست دچن، وەکی دشێوێ **11-5** دا. هەردوو ترۆمبێل پێکڤە دنویسیێن پشتی ڤێککەفتنێ و لسەر ئێك هێل هەردوو ترۆمبێل و ب هەمان لەزاتێ $\vec{v}_f$. دچن. تەوژمێ گشتی یێ هەردوو ترۆمبێلان بەری ڤێککەفتنێ و پشتی وێ دیەکسانن.

ڤێکەفتنا نە ب تمامی یا نەرم

$$m_1 \vec{v}_{1,i} + m_2 \vec{v}_{2,i} = (m_1 + m_2)\, \vec{v}_f$$

ئەڤ شێوازێ سادەکری یێ پاراستنا هێلە تەوژمێ د ڤێککەفتنێن نە بتمامی نەرمدا دهێتە بکارئێنان. ل دەمێ بکارئینانا ڤێ پەیوەندیێ دڤێت ل برێن پۆزەتیڤ و نێگەتیڤ ئەوێن ئاراستا دیار دکەن هشیاربین. دشێوێ **11-5** دا، دێ نیشانا $\vec{v}_{1,i}$ یا پۆزەتیڤ بیت ژبەر کۆ m_1 یا بەرەف لایێ ڕاستێ دلڤیت، و دێ نیشانا $\vec{v}_{2,i}$ یا نێگەتیڤ بیت ژبەر کۆ m_2 یا بەرەف لایێ چەپێ دلڤیت.

نموونا 5 (هـ)

ڤێککەفتنێن نە بتمامی د نەرم

ڕاهێنان

ترۆمبێلەکا مەزن بارستا وێ 1850 kg لپێش گلۆپا ترافیکەکێ ڕاوەستیا. و ترۆمبێلەکا بچویك بارستا وێ 975 kg ژ پشتێڤە ڤێکەفت، هەردوو ترۆمبێل پێکڤە نویسیان ژ ئەنجامێ ڤێککەفتنێ، ئەگەر دەستپێك لەزاتیا ترۆمبێلا بچویك 22.0 m/s بەرەو باکوور بیت، ئەرێ دێ لەزاتیا هەردوو ترۆمبێلێن پێکڤە نویسیای پشتی ڤێککەفتنێ چەندبیت؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m_1 = 1850$ kg $\quad m_2 = 975$ kg $\quad v_{1,i} = 0$ m/s

بەرەف باکوور $\vec{v}_{2,i} = 22.0$ m/s

نەدیار: $\vec{v}_f = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا ڤێککەفتنا نە بتمامی یا نەرم بکاربینم.

$$\mathrm{m}_1 \vec{v}_{1,i} + m_2 \vec{v}_{2,i} = (m_1 + m_2)\vec{v}_f$$

$$\mathrm{m}_1 \vec{v}_{1,i} + m_2 \vec{_i}$$

$$\vec{v}_f = \frac{m_1 \vec{v}_{1i,} + m_2 \vec{v}_{2i,}}{m_1 + m_2}$$

3. دێ هەژمێرم

(1850kg)(0m/s)+(975kg)(22.0m/s)

$$v_f = \frac{\text{)s/m 0.22()gk 579(+)s/m 0()gk 0581(}}{1850 \text{ kg} + 975 \text{ kg}}$$

$2.14 \times 10^4 \bullet$ m/s

$$v_f = \frac{41.2 \times 01^4 \text{ gk•s/m}}{2820 \text{ kg}}$$

بەرەف باکوور $\vec{v}_f = 7.59$ m/s

بەرابەرکرنا 5 (ھ)

ڤێککەفتنێن نە ب تمامی دنەرم

1. ترۆمبێلەك بارستا وێ 1500 kg ب لەزاتیا 15.0 m/s بەرەف باشووری دچیت، ببارھەلگرەکا بارستا وێ 4500 kg یا ل نیشانا ترافیکێ ڕاوەستیای کەفت. ترۆمبێل ب بارھەلگریڤە نویسیا پشتی ڤێککەفتنێ و پێکڤە چوون. ئەرێ دوماھیك لەزاتیا وان چەندە؟

2. بکرەکی تویرکەکێ برنجی بارستا وی 9.0 kg دمارکێتەکێدا بەرەف عەرەبانکەکا ناڤ مارکێتێ یا ڕاوەستیای و بارستا وێ(18.0 kg) بوو ھاڤێت. تویرك کەفتە دعەرەبانکێدا ب لەزاتیەکا ئاسۆیی چەندا وێ 5.5 m/s بئاراستێ پیشیا عەرەبانکێ، دوماھیك لەزاتیا عەرەبانکێ و تویرکی چەند؟

3. فارگونەك بارستا وێ 1.50×10^4 kg ب لەزاتیا 7.00 m/s بەرەف باکووری دچیت ب فارگونەکا دی کەفت ھەمان بارستایی ھەبوو و ب لەزاتیا 1.50 m/s ب ھەمان ئاراستە دچیت و پێکڤە دنویسیێن، ئەرێ لەزاتیا ھەردوو فارگونێن پێکڤە نویسیای پشتی ڤێککەفتنێ چەندە؟

4. کرێکارەکێ بویاغکرنێ تویرکەکێ بارستا وی 22 kg ھاڤێتە دناڤ عەرەبانکەکا ڕاوەستیایدا بارستا وێ 9.0 kg . عەرەبانکێ و تویرکی بەردەوامی لسەر ڤێنا خۆ کر ب لەزاتیا 3.0 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ پشتی ڤێککەفتنێ. لەزاتیا تویرکی بەری ڤێککەفتنێ بینەدەر.

5. قوتابیەك بارستا وی 47.4 kg دکولانەکێدا دکەتە غار، و پاشی ب لەزاتییەکا ئاسۆیی برا وێ 4.20 m/s خۆ ھاڤێتە سەر دەپەکێ حلیساندنێ یێ ڕاوەستیای، قوتابی و دەپ بەردەوامیێ لسەر ڤێنێ دکەن ب لەزاتیا 3.95 m/s پشتی ڤێککەفتنێ:–

أ. بارستا دەپێ حلیساندنێ بینەدەر؟

ب. لەزاتیا دەستپێکێ ئەوا پێدڤی قوتابی خۆ پێ بھاڤێژیتە سەر دەپی دا دوماھیك لەزاتییەکا برا وێ 5.00 m/s وەرگریت بینەدەر.

جوولە وزە نەیا پاراستییە دڤێککەفتنێن نە نەرمدا

دڤێککەفتنێن نە نەرمدا دەمێ دوو تەن ڤێککەفتن و پێکڤە دنویسیێن جوولە وزە نامینیت جھگر. ژبەر کو پشکەك ژ وێ دگوھۆڕیت بۆ وزێن دەنگی و ناڤخۆیی. ژ ئەنجامێ گوھۆڕینا شێوێ ھەردوو تەنێن ڤێککدکەڤن.

ئەڤ دیاردەیە پشکدارییێ دھاریکاریا مەدا دکەت بۆ ژێك جوداکرنا ھەردوو تێگەھێن ڤێککەفتنا نەرم و نەیا نەرم و بکارئینا وان یا دروست ل دەمێ بجھـ ئینانێ. باوەریا مە ئەوە کۆ پەیڤا نەرم نیشانێ ب تشتەکی ددەت کو شێوەیەکێ سروشتی ھەیە و پاراستنێ لسەر دکەت. گرنگترین تایبەتمەندیا ڤێککەفتنا نەرم دفیزیاییێدا پاراستنا تەنان لسەر شێوێ وان یێ بنەڕەتییە. بێی ڕویدانا ھیچ گوھۆڕینەکێ ژ ئەنجامێ ھێزێن ڤێکەفتنێ لێ دئاوایێ ڤێککەفتنێن نە نەرمدا، شێوێ تەنان دھێتە گوھۆڕین و تەن پشکەکێ ژ جوولە وزا خۆ وندا دکەن.

دشیاندایە کێمبوونا دجوولە وزا گشتیدا دڤێککەفتنا نە نەرمدا بژمێرین بکارئینانا ھاوکێشا جوولە وزێ وەکی دنموونا 5 (و)دا، یا فەر ئەوە ئەسەحییێ ژ ڤێ بکەین: نە مەرجە ھەموی جوولە وزا دەستپێکێ دڤێککەفتنا نەبتمامی نەرمدا وندا ببیت.

نموونا 5 (و)

جووله وزا دڤێککەفتنا نە بتمامی نەرمدا

ڕاهێنان

دوو تەپێن ژ تەقنێ ب شێوەیەکێ نە بتمامی نەرم سەروسەر ڤێکدکەڤن. بارستا تەپا ئێکێ **0.500 kg** و لەزاتیا وێ یا دەستپێکێ **4.00 m/s** بەرەف لایێ ڕاستێ بوو، و بارستا تەپا دووێ **0.250 kg** و لەزاتیا وێ یا دەستپێکێ **3.00 m/s** بەرەف لایێ چەپێ بوو، ئەرێ دوماهیک لەزاتیا هەردوو تەپێن تەقنێ پێن پێکڤە نویسیای پشتی ڤێککەفتنێ چەندە؟ ئەرێ کێمبوونا دجووله وزیدا ژ ئەنجامێ ڤێککفتنێ چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m_1 = 0.500\ \text{kg}$ $\quad m_2 = 0.250\ \text{kg}$

$$\vec{v}_{1,i} = 4.00\ \text{m/s}\ \text{بەرەف لایێ ڕاستێ} = +\,4.00\ \text{m/s}$$

$$\vec{v}_{2,i} = 3.00\ \text{m/s}\ \text{بەرەف لایێ چەپێ} = -3.00\ \text{m/s}$$

نەدیار: $\vec{v}_f = ?$ $\quad \Delta EK = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا ڤێککەفتنا نە یا نەرم بکارئینم

$$m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i} = (m_1 + m_2)\vec{v}_f$$

$$\vec{v}_f = \frac{m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i}}{m_1 + m_2}$$

3. دێ هەژمێرم

$$v_f = \frac{(0.500\text{kg})(4.00\text{m/s})+(0.250\text{kg})(-3.00\text{m/s})}{0.500\ \text{kg} + 0.250\ \text{kg}}$$

$$\boxed{v_f = 1.67\ \text{m/s}\ \text{بەرەف لایێ ڕاستێ}}$$

دێ هاوکێشا جووله وزێ بکارئینم بۆ هژمارتنا کێمبوونا د جووله وزێدا.

ئاوایێ دەستپێکی $KE_i = KE_{1,i} + KE_{2,i}$

$$KE_i = \frac{1}{2}m_1\, v^2_{1,i} + \frac{1}{2}m_2\, v^2_{2,i}$$

$$KE_i = \frac{1}{2}(0.500\ \text{kg})(4.00\ \text{m/s})^2 + \frac{1}{2}(0.250\ \text{kg})(-3.00\ \text{m/s})^2$$

$$KE_i = 5.12\ \text{J}$$

ئاوایێ دوماهیێ $KE_f = KE_{1,f} + KE_{2,f}$

$$KE_f = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\, v^2_f$$

$$EK_f = \frac{1}{2}(0.750\ \text{kg})(1.67\ \text{m/s})^2 = 1.05\ \text{J}$$

$$\Delta KE = KE_f - KE_i = 1.05\ \text{J} - 5.12\ \text{J}$$

$$\boxed{\Delta EK = -4.07\ \text{J}}$$

4. دێ هەڵسەنگینم

نیشانا نێگەتیڤ نیشانێ بکێمبوونێ دجووله وزیدا ددەت.

بەرابەرکرنا 5 (و)

جوولە وزە د ڤێککەفتنا نە بتمامی نەرمدا

1. تیرەك بارستا وێ 0.25 kg بلەزاتیا 12 m/s بەرەف ڕۆژئاڤا دهێتە هاڤێژتن، و ب ئارمانجەکا بارستا وێ 6.8kg دکەڤیت و تێدا جهگر دبیت.

   أ. ئەرێ دوماهیك لەزاتیا هەردوو تەنان چەندە؟

   ب. ئەرێ کێمبوونا دجوولە وزێدا پەیدا دبیت ژ ئەنجامێ ڤێکەفتنێ چەندە؟

2. ددەمێ بەهرەکا مەشقکرنێدا، فوتابیەکی پێهنەك ل تەپا پێی دا کو بارستا وێ 0.40 kg بوو و ب لەزاتیا 8.5 m/s ، ب ئاراستێ باشووری ب سەتلەکێ کەفت بارستا وێ 0.15 kg یا لسەر تەنشتێ ڕاوەستیایە، تەپە ما دسەتلێدا و هەردوو پێکڤە لڤین پشتی ڤێککەفتنێ.

   أ. ئەرێ دوماهیك لەزاتیا سەتلێ و تەپێ چەندە؟

   ب. ئەرێ کێمبوونا دجوولە وزێدا پەیدادبیت ژ ئەنجامێ ڤێککەفتنێ چەندە؟

3. حلیسکەرەکێ سەر بەفرێ بارستا وێ 56 kg ب لەزاتیا 4.0 m/s ب ئاراستێ باکووری دلڤیت، و دگەهیتە حلیسکەرەکێ دی بارستا وێ 65 kg و ب لەزاتیا 12.0 m/s ب ئاراستێ بەرەڤاژی وێ دلڤیت. هەردوو حلیسکەر بەردەوام دبن لسەر چوونا خۆ وەك ئێك تەن بێی هیچ لڤینەکا زڤراندنێ؟

   أ. ئەرێ دوماهیك لەزاتیا هەردوو حلیسکەرا چەندە؟

   ب. ئەرێ کێمبوونا دجوولە وزا واندا پەیدادبیت ژ ئەنجامێ ڤێککەفتنێ چەندە؟

ڤێککەفتنێن نەرم

ددەمێ یاریزانە پێهنەکێ ل تەپا پێی ددەت، دێ ڤێککەفتن دناڤبەرا پێ یاریزانی و تەپێدا نێزیکتر بیت بۆ نەرمیێ ب ئاوایێن مە بەری نوکە خواندین. پەیڤا (نەرم) دڤی ئاوایدا ڕامانێ ددەت کۆ پێ یاریزانی و تەپە دێ مینن دژێك جودا پشتی ڤێککەفتنێ.

د ڤێککەفتنا نەرمدا elastic collision. دوو تەن دێ ئێك ب یێ دی کەڤیت و پاشی دێ ڤەگەرنەڤە بۆ شێوێ خۆ یێ بەرێ، بێی گوهۆڕین دجوولە وزا گشتیدا. و هەردوو تەن دێ جودا جودا چن پشتی ڤێککەفتنێ. دباریێ ڤێککەفتنا نەرمدا دێ تەوژمێ گشتی یێ پاراستی بیت، و هەروەسا جوولە وزا گشتی ژی.

ڤێککەفتنا نەرم

ئەو ڤێککەفتنە ئەوا هەرئێك ژ تەوژم و جوولە وزە تێدا دپاراستی بن.

پتریا ڤێککەفتنان نەیێن دنەرمن و نەیێن نە بتمامی دنەرمن.

پتریا ڤێککەفتنان دژیانا ڕۆژانەدا نە یێن نە بتمامی دنەرمن، ئانکو تەنێن ڤێککەفتن دبەهرا پتر پێکڤە نانویسیێن، لێ پتریا ڤێککەفتنان نە دنەرمن ژی. و خۆ ڤێککەفتنێن نیزیکی نەرمیێ ژی وەك ڤێککەفتنا تەپێن بلیاردێ یان ڤێککەفتنا پێ یاریزانەکێ ب تەپێ، هەمی دبنە ئەگەرێ وندابوونەکا کێم دجوولە وزێدا. و ژبەر کۆ شێوێ تەپێ پیچەکێ دگوهۆڕیت ل دەمێ لێدانێ ڤێجا دێ پشکەك ژ جوولە وزێ هێتە گوهۆڕین بۆ ماتە وزا نەرمیێ یا ناڤخۆیی. و دگەلەك ڤێککەفتناندا پشکەك ژ جوولە وزێ دهێتە گوهۆڕین بۆ دەنگی. وەك ئەوا رویددەت دەمێ دوو تەپێن بلیاردێ ڤێککدکەڤن. هەر ڤێککەفتنەکا دەنگەك ژێ رویددەت نە یا نەرمە. ڤێجا ئەو دەنگێ دەردکەڤیت نیشانێ ب کێمبوونێ دجوولە وزێدا ددەت. ڤێکەفتنێن نەرم و نە بتمامی دنەرم دهێنە دانان وەك بارێن سنووردار. ژبەر کۆ پتریا ڤێککەفتنان دکەڤنە دناڤبەرا دوو سنووراندا.

و دبێژنە ڤێككەفتنێن نە نەرم، كو تەن ڤێكدكەڤن و ب ئاراستێن جیاواز دهێنە ڤەژەنین پشتی ڤێككەفتنێ، لێ جوولە وزا گشتی كێم دبیت ددەمێ ڤێككەفتنێدا.

پاراستنا جوولە وزێ د ڤێككەفتنێن نەرمدا

شێوێ 12-5 ڤێككەفتنەكا نەرم یا سەروسەر دناڤبەرا دوو تەپێن پێی یێن بارستە یەكساندا دیاردكەت. وەكی دنموونێن بۆریدا وەدانە كو دوو تەپێن ژێك ڤەدەر لسەر ڕوویەكی حولی كو نەبیتە ئەگەرێ گرێلبوونا هەرێكی ژوان. تەپا ئێكێ ئەوا بەرەف لایێ ڕاستێ دچیت ب تەپا دووێ دكەڤیت ئەوا بەرەف لایێ چەپێ دچیت. ب لێنێرین ل هەردوو تەپا وەك ئێك سیستەم. دێ تەوژمێ گشتی یێ دەستپێكێ بۆ ئاراستێ چەپێ بیت. پشتی ڤێككەفتنێ دێ تەپا ئێكێ بۆ لایێ چەپێ و یا دووێ بۆ لایێ ڕاستێ ڤەژەنن. دێ چەندا تەوژمێ تەپا ئێكێ ئەوا ڤەژەنی بۆ لایێ چەپێ مەزنتربیت ژ تەوژمێ تەپا دووێ ئەوا ڤەژەنی بۆ لایێ ڕاستێ. و ب دانانا هەردوو تەپا وەك ئێك سیستەم، جارەكا دی، دێ تەوژمێ گشتی ب ئاراستێ چەپێ بیت دروست وەك بەری ڤێككەفتنێ.

ڤێككەفتن دناڤبەرا كاشۆیێ گولفێ و تەپێدا دهێتە دانان وەك نموونە لسەر ڤێككەفتنێن شبی نەرم، دەمێ كاشۆ ب تەپا ڕاوەستیای دكەڤیت، تەپە بلەزاتییەكا بلند دهێتە هاڤێژتن و ب هەمان ئاراستێ لڤینا كاشۆی. كاشۆ بەردەوامیێ لسەر لڤینا خۆ دكەت ب هەمان ئاراستە لێ بلەزاتییەكا كێمترە ب مەرجەكی كۆ كێمبوون د تەوژمێ كاشۆیدا یەكسان بیت ب زێدەبوون د تەوژمێ تەپێدا. ئەگەر ڤێككەفتن یا نەرم بیت دێ تەوژم و جوولە وزە ب درێژاهیا كریارا ڤێككەفتنێ مینن دپاراستی.

تەوژم و جوولە وزە دپاراستینە دڤێكەفتنا نەرمدا

$$m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i} = m_1\vec{v}_{1,f} + m_2\vec{v}_{2,f}$$

$$\frac{1}{2}m_1 v^2_{1,i} + \frac{1}{2}m_2 v^2_{2,i} = \frac{1}{2}m_1 v^2_{1,f} + \frac{1}{2}m_2 v^2_{2,f}$$

ل بیرا تەبیت كۆ نیشانا $\vec{v}$ دێ یا پۆزەتیڤ بیت ئەگەر لڤینا تەنی بەرەف لایێ ڕاستێ بوو، و دێ یا نێگەتیڤ بیت ئەگەر لڤینا تەنی بەرەف لایێ چەپێ بیت

چالاكییەكا كرداری

یا بلەز

ڤێككفتنێن نەرم و نەیێن نەرم

كەرەستە

- ✓ دوو یان سێ تەپە ژ جۆرێن جیاواز
- ✓ پەرتووك

ڕێنمایێن سلامەتیێ

ل جهەكێ بەرفرەه ب ڤێ تاقیكرنێ ڕابە. باشترە ژ دەرڤە و دویر ژ كەل و پەل و مرۆڤان بهێتەكرن

ئێك ژوان تەپان ژ بلندیا ملێ خۆ بەرەف ئەردەكێ ڕەق بەردە. ل لڤینا تەپێ بنێرە بەری ب ئەردی بكەڤیت و پشتی هینگێ. و پاشی تەپێ ژ هەمان بلندیێ بۆ خوارێ پالدە، و ب چەند بزاڤەكا ڕابە، و دهەر جارەكێدا لەزاتییەكا دەستپێكێ یا جیاواز بدە تەپێ، تاقیكرنێ دووبارە بكە دگەل تەپێن دیتر.

بنێرە دهەرجارەكێدا چەندا بلندیا هەرتەپەك ڤەدژەنیتێ، ڤێككەفتنان بخەملینە بدەستپێكرن ژ یێن پترین نەرم و بدوماهیك هاتن ب نە یێن نەرم. بەهانێن خۆ ڕوونبكە ژ بۆ ئەسەحیكرن یان نەوەیی كرنا پاراستنا تەوژمێ و پاراستنا جوولە وزێ د هەر كریارەكا ڤێككەفتنێدا. ب پاڵپشتی لسەر تێبینیێن تە ئەرێ تو باوەردكەی كو هاوكێشا ڤێككەفتنێن نەرم یا دروستە بۆ پێشبینیكرنا ئەنجامان؟

شێوێ 12-5

د ڤێككەفتنا نەرمدا، وەكی د (ب) دا، هەردوو تەن دێ پارێزێ لسەر شێوێ خۆیێ بەرێ كەن و دێ ژێك ڤەدەر لڤن پشتی ڤێككەفتنێ.

نموونا 5 (ز)

ڤێککەفتنێن نەرم

ڕاهێنان

تەپەکا شویشەی (کریستالەك) بارستا وێ **0.015 kg** بلەزاتیا **0.225 m/s** بەرەف لایێ ڕاستێ دلڤیت، و سەروسەر ب تەپەکا دی یا قەبارە مەزنتر دکەڤیت بارستا وێ **0.030 kg** بلەزاتیا **0.180 m/s** بەرەف لایێ چەپێ دلڤیت پشتی ڤێککەفتنێ تەپا ئێکێ بلەزاتیا **0.315 m/s** . بەرەف لایێ چەپێ ڤەژەنی. وەسا دانە کو هیچ لێکخشاندن و لڤینا زڤراندنێ بەری و پشتی ڤێککەفتنێ بۆ هەردوو تەپان نینە. ئەرێ لەزاتیا تەپا دووێ پشتی ڤێککەفتنێ چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $m_1 = 0.015$ kg $\quad m_2 = 0.030$ kg

$\vec{v}_{1,i} = 0.225$ m/s بۆ لایێ ڕاستێ $= +0.225$ m/s

$\vec{v}_{2,i} = 0.18$m/s بۆ لایێ چەپێ $= -0.180$ m/s

$\vec{v}_{1,f} = 0.315$ m/s بۆ لایێ چەپێ $= -0.315$ m/s

نەدیار: $\vec{v}_{2,f} = ?$

نیگار:

-0.180 m/s $\quad 0.225$ m/s

m_1 0.015 kg $\quad m_2$ 0.030 kg

2.دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ هەلبژێرم: دێ هاوکێشا پاراستنا هێلە تەوژمێ هەلبژێرم دا لەزاتیا دوماهیکێ یا تەپا دووێ بژمێرم.

$$m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i} = m_1\vec{v}_{1,f} + m_2\vec{v}_{2,f}$$

دێ هاوکێشێ دووبارە ڕێزکەم بۆ هەژمارتنا نەدیاری، دێ هاوکێشێ دووبارە ڕێزکەم بۆ ڤەدەرکرنا دوماهیك لەزاتیا تەپا دووێ.

$$m_2\vec{v}_{2,f} = m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i} - m_1\vec{v}_{1,f}$$

$$v_{2,f} = \frac{m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i} - m_1\vec{v}_{1,f}}{m_2}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان دهاوکێشاندا دانم و شرۆڤەکەم: دووبارە ڕێزکرنا هاوکێشا پاراستنا تەوژمێ هێلەیی شیانێ ددەت بۆ ڤەدەرکرن و هەژمارتنا دوماهیك لەزاتیا تەپا دووێ.

$$v_{2,f} = \frac{(0.015\text{kg})(0.225\text{m/s})+(0.030)(-0.180\text{m/s})-(0.015\text{kg})(-0.315\text{m/s})}{0.030\text{ kg}}$$

$$v_{2,f} = \frac{(3.4\times10^{-3}\text{ kg•m/s}) + (-5.4\times10^{-3}\text{ kg•m/s}) - (-4.7\times10^{-3}\text{ kg•m/s})}{0.030\text{ kg}}$$

$$v_{2,f} = \frac{2.7 \times 10^{-3}\ kg \bullet m/s}{3.0 \times 10^{-2}\ kg}$$

$\vec{v}_{2,f} = 9.0 \times 10^{-2}$ m/s بەرەف لایێ ڕاستێ

4. دێ هەڵسەنگینم

خۆ پشتڕاستبکە ژ ڕاستیا بەرسڤا خۆ ب ئەسەحیکرنێ ژ پاراستنا جوولە وزێ.

$$\frac{1}{2}m_1v^2_{1,i} + \frac{1}{2}m_2v^2_{2,i} = \frac{1}{2}m_1v^2_{1,f} + \frac{1}{2}m_2v^2_{2,f}$$

$$KE_i = \frac{1}{2}(0.015\ kg)(0.225\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(0.030\ kg)(-0.180\ m/s)^2$$

$$= 8.7 \times 10^{-4}\ kg \bullet m^2/s^2 = 8.7 \times 10^{-4}\ J$$

$$KE_f = \frac{1}{2}(0.015\ kg)(0.315\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(0.030\ kg)(0.090\ m/s)^2$$

$= 8.7 \times 10^{-4}\ kg \bullet m^2/s^2 = 8.7 \times 10^{-4}\ J$ ئەڤ جوولە وزەژی یا پاراستییە

$\therefore$

بەرابەرکرنا 5 (ز)

ڤێککەفتنێن نەرم

1. تەپەکا شویشەی بارستا وێ 0.015 kg بلەزاتیا 22.5 cm/s ، بەرەف لایێ ڕاستێ بێ لێکخشاندن دتەحسیت. سەروسەر ب شێوەیەکێ نەرم ب تەپەکا دی کەفت بارستا وێ 0.015 kg بوو و ب لەزاتیا18.0 cm/s ، بۆ لایێ چەپێ دلڤی. پشتی تەپا ئێکێ ب لەزاتیا 18.0 cm/s بەرەف لایێ چەپێ دلڤی.

أ. لەزاتیا تەپا دووێ پشتی ڤێککەفتنێ بینەدەر.

ب. خۆ پشت ڕاستکە ژ ڕاستیا بەرسڤا خۆ ب هژمارتنا جوولە وزا گشتی بەری و پشتی ڤێککەفتنێ.

2. بەلەمەکا درێژ بارستا وێ 16.0 kg بلەزاتیا 12.5 m/s بەرەف لایێ چەپێ دئاڤەکێدا دچیت. کەفتە بەر ڤێککەفتنەکا سەروسەر یا نەرم دگەل بەلەمەکا پلاستیکی بارستا وێ 14.0 kg و بلەزاتیا 16.0 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ دچوو. پشتی ڤێککەفتنێ بەلەما بچووک بلەزاتیا 14.4 m/s بەرەف لایێ چەپێ ڤەژنی کارتێکرنا ئاڤێ پشت گوهـ پاڤێژە:

أ. لەزاتیا بەلەما ئێکێ پشتی ڤێککەفتنێ بژمێرە.

ب. خۆ پشت ڕاستکە ژ ڕاستیا بەرسڤا خۆ ب هژمارتنا جوولە وزا گشتی بەری و پشتی ڤێککەفتنێ.

3. تەپەکا بۆلینگێ بارستا وێ 4.0 kg بلەزاتیا 8.0 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ دتەحسیت و بەرهنگاری ڤێککەفتنەکا نەرم یا سەروسەر دبیت دگەل تەپەکا دی یا جهگر بارستا وێ 4.0 kg . ڤێککەفتن دبیتە ئەگەرێ ڕاوەستانا تەپا ئێکێ.

أ. لەزاتیا تەپا دووێ پشتی ڤێکەفتنێ بژمێرە.

ب. خۆ پشت ڕاستکە ژ ڕاستیا بەرسڤا خۆ ب هژمارتنا جوولە وزا گشتی بەری و پشتی ڤێککەفتنێ.

4. ترۆمبێلەکا ب دەعامی بارستا وێ 25.0 kg ، بلەزاتیا 5.00 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ سەروسەر ب ترۆمبێلەکا دی دکەڤیت بارستا وێ 35.0 kg و ئەوژی بەرەف لایێ ڕاستێ دچوو. پشتی ڤێککەفتنێ لەزاتیا ترۆمبێلا ئێکێ کێمبوو بۆ 1.50 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ، و ترۆمبێلا دووێ ژی بەردەوام بوو لسەر چوونا خۆ ب لەزاتیا 4.50 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

أ. لەزاتیا ترۆمبێلا دووێ بەری ڤێککەفتنێ بژمێرە.

ب. خۆ پشتڕاستکە ژ ڕاستیا بەرسڤا خۆ ب هژمارتنا جوولە وزا گشتی بەری و پشتی ڤێککەفتنێ.

جوٚرێ ڤێككەفتنێ	نیگار	ئەوا رویدەت	برێن پاراستی
نە بتمامی نەرم	m_1 m_2 m_1+m_2 $\vec{v}_{1,i}$ $\vec{v}_{2,i}$ $\vec{v}_f$ $\vec{p}_{1,i}$ $\vec{p}_{2,i}$ $\vec{p}_f$	هەردوو تەنێن ڤێك دكەڤن پێكڤە دنووسێن و بەردەوام دبن لسەر چوونا خوٚ ب ئێك لەزاتی.	تەوژمێ هێلەیی
نەرم	m_1 m_2 m_1 m_2 $\vec{v}_{1,i}$ $\vec{v}_{2,i}$ $\vec{v}_{1,f}$ $\vec{v}_{2,f}$ $\vec{p}_{1,i}$ $\vec{p}_{2,i}$ $\vec{p}_{1,f}$ $\vec{p}_{2,f}$	هەردوو تەن ڤەدزڤن پشتی ڤێكدكەڤن و ب شێوێن ژێك جودا دلڤن.	تەوژمێ هێلەیی جوولە وزە
نە یا نەرم	m_1 m_2 m_1 m_2 $\vec{v}_{1,i}$ $\vec{v}_{2,i}$ $\vec{v}_{1,f}$ $\vec{v}_{2,f}$ $\vec{p}_{1,i}$ $\vec{p}_{2,i}$ $\vec{p}_{1,f}$ $\vec{p}_{2,f}$	شێوێ دوو تەنان پشتی ڤێككدكەڤن دهێتە گوهوٚرین ب رەنگەكی كوٚ جوولە وزا وان كێم بیت پشتی ڤێككەفتنێ ب ژێك جودایی	تەوژمێ هێلەیی

پێداچوونا پشكا (5-3)

.1 دوو نموونان لسەر ڤێككەفتنێن نەرم و دوو نموونان لسەر ڤێككەفتنێن نەبتمامی نەرم بینە.

.2 یاریزانەك بارستا وی 95.0 kg بلەزاتیا 5.0 m/s بەرەف باشووری ب شێوەیەكی نە بتمامی نەرم ب یاریزانەكێ دی بارستا وی 90.0 kg و بلەزاتیا 3.0 m/s بەرەف باكووری بازددا دكەڤیت.

أ. لەزاتیا هەردوو یاریزانا بژمێرە پشتی ئێكسەر گەهشتینە ئێك.

ب. كێمبوونا دجوولە وزا گشتیدا پەیدابووی ژ ئەنجامێ ڤێككەفتنێ بژمێرە.

.3 دوو تەپێن پێی بارستا هەرئێكێ ژوان 0.40 kg ب شێوەیەكێ سەروسەر و نەرم ڤێككدكەڤن. تەپا ئێكێ بەری ڤێككەفتنێ یا راوەستیای بوو. لێ لەزاتیا دەستپێكێ یا تەپا دووێ 3.5 m/s بوو، ڤێككەفتن دبیتە ئەگەرێ راوەستیانا تەپا دووێ ژ لڤینێ.

أ. ئەرێ دوماهیك لەزاتیا تەپا ئێكێ چەندە؟

ب. ئەرێ جوولە وزا تەپا ئێكێ بەری ڤێككەفتنێ چەندە؟

ج. ئەرێ جوولە وزا تەپا دووێ پشتی ڤێككەفتنێ چەندە؟

.4 **هزرەكا رەخنەگر:** دەمێ دوو تروٚمبێل ڤێك دكەڤن بەهرا پتر ئەو پێكڤە نانوسیێن. ئەرێ راماناڤێ ئەوە ڤێككەفتن یا نەرمە؟

.5 **هزرەكا رەخنەگر:** تەپەكا لاستیكی بشێوەیەكێ نەرم ب ئەردی دكەڤیت.

أ. ئەرێ جوولە وزە بوٚ هەرتەنەكی پشتی ڤێككەفتنێ یەكسانە ب جوولە وزا وێ بەری ڤێككەفتنێ؟ شروٚڤە بكە.

ب. ئەرێ تەوژمێ هەرتەنكی پشتی ڤێككەفتنێ یەكسانە ب تەوژمێ وی بەری ڤێككەفتنێ؟ شروٚڤە بكە.

پیشەیێن فیزیایێ

مامۆستایێ فێرکرنا ئامادەیی

مامۆستایێن فیزیایێ هاریکاریا قوتابیان دکەن بۆ تێگەهشتنا ڤی جۆری ژ زانستان چ دژوورا پۆلێدا چ د ژیانا کرداریدا بیت. ژ بۆ نیاسینەکا زێدەتر لسەر پیشەیێ وانەگوتنا فیزیایێ ڤێ چاڤپێکەفتنا دگەل لیندا راش ئەوا وانێن فیزیایێ ل ئێك قوتابخانێن ویلایەتا ئارکنساس یا ئەمریکی دبێژیت بخوینە.

مامۆستایێ فیزیایێ رۆژانە چ دکەت؟

رۆژانە ئەز وانا بۆ (100 هەتا 300) قوتابیان ل دەڤەرێن جیاواز دبێژم. هەروەسا ئەز گرنگیێ ددەمە تاقیگەهێن فیزیایێ و ئەو دەزگەهێن تێدا. و ئەڤە کارەکێ گرانە لێ یێ گرنگە بۆ بابەتی. هەروەسا دڤێت مامۆستایێن فیزیایێ دویف چوونا خۆلێن مەشقکرنێ یێن جیاواز بکەن ژبۆ ئاگاهیێ ژ نویاتیێن دبیاڤێ بسپۆریا واندا دهێن.

ئەرێ ئەو بڕوانامێن تە بدەستخۆڤە ئینایین دا ببیە مامۆستایا فیزیایێ چنە؟

من دوو بڕوانامە یێن هەین: یا ئێکێ لیسانسە دوانەگوتنا زانستێن فیزیاییێدا. و یا دووێ دبیاڤێ نوژداریێدا. لێ من دیتنا خۆ پشتی هینگی گوهارت و ئەز بوومە مامۆستایا فیزیایێ. من دەست بکاری کر وەك مامۆستایا بیرکاریێ، لێ من خۆ ڤەگوهاست بۆ فیزیایێ ژبەر کو ئەز حەز ژ بجهـ ئینانێن کرداری دکەم.

ئەرێ خێزانا تە کارتێکرنەك د هەلبژارتنا تە بۆ ڤی پیشەییدا هەبوو؟

دایك و بابێن من ئێك ژوان نەچوویە زانکویێ، هەردوو حەز ژ کارێن دەستی و بجهـ ئینانێ دکر، دسالێن هەفتیان ژ سەدێ بۆریدا هەردوو ب ئاڤاکرنا خانیەکی رابوون لسەر وزا رۆژێ کاردکر، بابێ من ترۆمبێلێن کەڤن نویژەن دکرن و دایکا من ژی پرۆگرام سازا کۆمپیوتەرێ بوو. و هەروەسا وان دڤیا ئەز و خویشکا خۆ بهیڤیا خۆڤە بین، ژبەر ڤێ چەندێ ئەم فێربووین ب هەموی کاران و ب چاککرنا هەموی دەزگەهان رابین.

لیندا راش خۆشیێ ب کارکرنێ دگەل قوتابیێن خۆ دبەت ب تایبەتی د وانەیێن پراکتیکیدا.

یا ژ هەمیا پتر تو حەز ژێ دکەی دکارێ خۆدا چییە؟

ئەز حەز ژ تەماشەکرنا قوتابیێن خۆ دکەم دەمێ ئەو خۆ فێردکەن و ب ڕوناهیا زانینێ ڕەوشەن دبن. دشیاندایە قوتابی گەلەك ژ ئێکدوو فێربن. ئەز هیڤی دکەم گەلەك ژ قوتابیان بەرەف خواندنا فیزیایی بچن. لێ قوتابیێن من ژ ڤێ تاقیکرنێ دترسن و وان باوەریەکا مەزن بخوە نینە.

دژیانا تە یا کەسایەتیدا چ تشتی قوتابیێن تە حێبەتی کریە؟

قوتابیێن من حێبەتی دبن دەمێ دزانن کو ئەز کارێ سواربوونا بەلەما دکەم و حەز ژ ڕێڤەچوونا ل چیایان ب دویراتیێن درێژ دکەم، و ئەز دەیکا پێنج کچا مە. دبیت قوتابی جارجار ژبیربکەت کو مامۆستا ژی مرۆڤەکە وەك هەرمرۆڤەکێ دی.

تە دڤێت چ ئامۆژگاریێ ل قوتابیێن خۆ بکەی ئەوێن حەز دکەن ببنە مامۆستایێن فیزیایێ؟

ئەز ئامۆژگاریا وان دکەم کو مەزنترین ژمارا دشیاندا ژ پەرتووکێن تاقیگەهێ بخوینن، و ڕابن ب هەمی تاقیکرنێن بجهـ ئینانێ ئەوێن دشیاندا دا مفای ژێ وەربگرن دپۆلێن خۆدا پشتی هینگێ. هەروەسا دڤێت ئەڤ بنواشێ پێزانینێن خۆ دزانستێن دیتردا بەرفرەهـ بکەن، و گرنگی پێدانا وان بتنێ دئێك بیاڤێ زانستیدا نەبیت. ئەوا هاریکاریا من کری دژیانا مندا ئەو بوو کو ئەز نە تنێ فیزیایی مە، لێ من پێزانینێن جۆراوجۆر هەنە ددەمێ وانەگوتنا مندا بۆ هەموی لقێن زانستان و بیرکاریێ من بدەستخۆڤە ئینایینە.

پوختێ بەندێ 5

زاراڤێن بنەمایی

تەوژمێ هێلەیی
(140 ل) Linear momentum

پاڵدان
(142 ل) Impulse

ڤێککەفتنا نە بتمامی یا نەرم
Perfectly inelastic collision
(154 ل)

ڤێککەفتنا نەرم
(158 ل) Elastic collision

بیروکێن بنەمایی

پشکا 1-5 تەوژمێ هێلەیی (هێلە تەوژم) و ڤێککەفتن

- هێلە تەوژم: برەکا ئاراستەدارە و یەکسانە بسەر ئەنجامێ لێکدانا بارستا تەنی بلەزاتیا وی $\vec{p} = m\vec{v}$.
- بەرئەنجامێ هێزێن دەرەکی یێن بەردەوام کاردکەنە سەر تەنەکی دهەیامەکا دەمی یێ دیارکریدا دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینەکێ دتەوژمێ تەنیدا یەکسانە ب سەر ئەنجامێ لێکدانا وی بەرئەنجامێ هێزا ب هەیاما دەمی $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$
- سەرئەنجامێ لێکدانا هێزەکا نەگۆڕ یا کاردکەتە سەر تەنەکی ب هەیاما کارتێکرنا وێ دبێژنێ پاڵدانا هێزێ دهەیاما دەمێ دیارکریدا.

پشکا 2-5 یاسایا پاراستنا هێلە تەوژمی

- تەوژم دێ یێ پاراستی بیت دهەموی کارلێکێن پێك گوهۆڕ دناڤبەرا دوو تەنێن ژێك ڤەدەردا.
- دهەر کارلێکەکا پێك گوهۆڕ دناڤبەرا دوو تەنێن ڕێك ڤەدەردا دێ گوهۆڕینا دتەوژمێ تەنێ ئێکیدا یەکسان بیت دچەندیدا و پێچەوانەبیت دئاراستییدا بۆ گوهۆڕینا دتەوژمێ تەنێ دوویدا.

پشکا 3-5 ڤێککەفتنێن نەرم و نە یێن نەرم

- دڤێککەفتنێن نە بتمامی دنەرمدا هەردوو تەن پێکڤە دنویسیێن، و پشتی ڤێککەفتنێ وەك ئێك تەن دلڤن.
- دڤێککەفتنێن نە بتمامی دنەرمدا تەوژم یێ پاراستییە، لێ جوولە وزە نە یا پاراستییە.
- دڤێککەفتنێن نە یێن نەردمدا، پشکەك ژ جوولە وزێ دهێتە گوهۆڕین بۆ ماتەوزا ناڤخۆیی یا نەرمییێ، دەمێ شێوێ تەنێن ڤێکدکەڤن دهێتە گوهۆڕین، هەروەسا پشکەکا دیتر ژ جوولە وزێ دهێتە گوهۆڕین بۆ وزا دەنگی و وزا ناڤخۆیی.
- پشتی ڤێککەفتنێن نەرم هەردوو تەن ڤەدگەرن بۆ شێوێ خۆ یێ رەسەن و بەردەوام دبن لسەر لڤینا خۆ ژێك جودا.
- دێ هەرئێك ژ تەوژم و جوولە وزێ دپاراستی بن دڤێککەفتنا نەرمدا.
- کێمەك ژ ڤێککەفتنان دنەرمن یان نە بتمامی دنەرمن.

هێمایێن گوهۆڕان

بر		یەکە
$\vec{p}$	هێلە تەوژم	kg•m/s کیلوگرام. مەتر/چرکە
$\vec{F}\Delta t$	پاڵدان	N•s نیوتن • چرکە = کیلوگرام. مەتر/چرکە

پێداچوونا بەندێ 5

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

هێلە تەوژم ، پاڵدان

پرسیارێن پێداچوونێ

1. ئەگەر جوولە وزا تەنەکی سفربیت، دێ تەوژمێ وی چەندبیت؟
2. ئەگەر دوو تەنان هەمان جوولە وزە هەبیت، ئەرێ دێ وان هەمان تەوژم هەبیت؟ شرۆڤە بکە.
3. پیسەلمینە کو ئەڤ هاوکێشە $\vec{F} = m\vec{a}$ هەمبەری ڤێ هاوکێشێیە $\vec{F} = \dfrac{\Delta p}{\Delta t}$

پرسیار لدۆر تێگەهان

4. بارهەلگرەکا بارکری ب خیزی لسەر رێکەکا لەزێ ب هێلەکا راست دچیت:

   أ. دێ چ ل تەوژمێ بارهەلگرێ رویدەت ئەگەر لەزاتیا خۆ زێدە بکەت.

   ب. دێ چ ل تەوژمێ بارهەلگرێ رویدەت ئەگەر خیز ژ بۆدیا وێ ب تێکرایەکێ دیارکری دکونەکێرا ژێ بکەڤیت، و لەزاتیا وێ بمینیت نەگۆڕ.

5. وەرزشڤان گەلەك جاران ڕاهێنانێن خۆ لسەر دۆشكەكا بهێز دكەن. هاوكێشا پاڵدان – هێلە تەوژم بكاربینە بۆ شرۆڤەكرنێ كا چەوا دۆشەك هاریكاریێ د پاراستنا وەرزشڤانادا دكەت.

6. دەمێ ترۆمبێلەك توشی رویدانەكا ڤێككەفتنێ دبیت، تویركەكێ هەوای دهێتە پڤدان دا نەفەران ژ برینێن دژوار بپارێزیت. چەوا ئەڤ تویركە كارتێكرنا ڤێككەفتنێ كێم دكەت؟ وێ تێگەهێ فیزیایی ب رێكا پاڵدان و تەوژمی شرۆڤە بكە.

7. ئەگەر تە خۆ ژ سەر مێزێ هاڤێتە ئەردی، ئەرێ ئەگەر پیێن تە دسست بن یان دكرژبن و چوكێن تە درەڤ بن، تو دێ تۆشی ئێشانەكا پتر بی؟ شرۆڤە بكە.

8. مە گرتی كتێن كۆمەڵەكا مەزن ژ ئادوییان هەمان بارستە هەیە.

   أ. ئەگەر تەوژمێ گشتی یێ ئادوییا سفربیت، ئەڤە چ رامانێ لسەر لڤینا وان ددەت؟

   ب. ئەگەر جوولە وزا گشتی یا ئادوییا سفربیت، ئەڤە چ رامانێ لسەر لڤینا وان ددەت؟

9. دوو قوتابی چەرچەفەكا سەر نڤینا ب سستیڤە هەلدگرن دا بكاربینن وەك تۆرەكا ڤەگرتنێ. مامۆستا داخازێ ژ قوتابیەكێ دی دكەت كۆ هێكەكێ بهێز بهاڤێژتە نیڤەكا چارچەڤێ. بۆچی هێك ناشكێت؟

10. چەوا دەعامیێ ترۆمبێلێ ئەوێ خاروڤیچ دبیت ژ ئەنجامێ ڤێككەفتنێ پشكداریێ دپاراستنا شوفێریدا دكەت؟

ڕاهێنانێن بەرابەركرنێ

11. تەوژمی دهەر ئاوایەكیدا ژ ئەڤێن ل خارێ بژمێرە؟

    أ. برۆتۆنەك بارستا وێ 1.67×10^{-27} kg بلەزاتیا 5.00×10^{6} m/s شاوولیانە بەرەف سلاڵ دلڤیت.

    ب. بەركەك (ڤیشەكەك) بارستا وێ 15.0 g و بلەزاتیا 325 m/s بەرەف لایێ راستێ دهێتە هاڤێژتن.

    ج. بەزۆكەك بارستا وێ 75.0 kg و بلەزاتیا 10.0 m/s ب ئاراستێ باكوورێ رۆژئاڤا دبەزیت.

    د. گۆیا ئەردێ $m = 5.98 \times 10^{24}$ gk بلەزاتیا 2.98×10^{4} m/s دخوڵگەهەكا خۆدا دزڤریت.

12. گۆیەك بارستا وێ 2.5 kg بلەزاتیا 8.5 m/s بەرەف لایێ چەپێ ب دیوارەكی دكەڤیت. گۆ ژ دیواری ڤەدزڤنیت بلەزاتیا 7.5 m/s بەرەف لایێ راستێ. ئەگەر گۆ بۆ هەیاما 0.25 s ما ب دیواریڤە، ئەرێ ئەو هێزا نەگۆڕ یا دیوار پێ كاردكەتە سەر گۆیێ چەندە؟

13. یاریزانەك پێنەكێ ل گۆیەكا بارستا وێ 0.55 kg ددەت و ژ راوەستیانێ دهێتە لەزدان بۆ لەزاتیا 8.0 m/s د 0.25 s دا. ئەرێ ئەو هێزا نەگۆڕ ئەوا یاریزان پێ كاردكەتە سەر گۆیێ چەندە؟

14. یاریزانەك گۆیەكێ بارستا وێ 0.15 kg و لەزاتیا وێ 26+ m/s ڤەدگریت، و راوەستیت ژ ئەنجامێ هێزەكا نەگۆڕ -390 N ئەوا كو یاریزان پێ كاردكەتە سەر گۆیێ. چەند دەم پێدڤی بوو بۆ ڤێ هێزێ دا گۆیێ راوەستینیت؟ و ئەو دویریا گۆیێ بڕی بەری راوەستیت چەندە؟

یاسایا پاراستنا هێلە تەوژمی

پرسیارێن پێداچوونێ

15. دوو حلیسکەرێن ڕاوەستیای ئێکدوو پاڵددەن ڤێجا ب دوو ئاراستێن بەرەڤاژی ئێك دچن. ئەرێ تەوژمێ گشتی یێ هەردوو حلیسکەران ل دەستپێکا لڤینا وان چەندە؟ ڕوون بکە.

16. دەمێ دوو گۆپێن فوتبۆلێ ڤێکدکەڤن دێ تەوژمێ گشتی یێ پاراستی بیت. ئەرێ تەوژمێ هەرئێکێ ژوان یێ پاراستییە؟ ڕوون بکە.

17. پاراستنا هێلە تەوژمی بۆ تەپەکێ دەمێ دهێتە ڤەژەنین پشتی بئەردی دکەڤیت ڕوون بکە.

پرسیار لدۆر تێگەهان

18. ئەرێ تەوژمێ گۆپەکێ زێدەدبیت دەمێ بەرەف ئەردی دکەڤیتە خار؟ چەوا دێ ڤێ چەندێ لبەر ڕووناهیا پاراستنا هێلە تەوژمێ ڕاڤەکەی.

19. ل دەسپێکا سەدێ بیستێ زانایان پێشنیارکر روکێتەکێ بهنێرن بۆ هەیڤێ. نەرازیبوویێن ڤێ پێشنیارێ هزرا بوونا ڤالاهیێ دناڤبەرا ئەردی و هەیڤێدا ئازراند، ئانکو نەبوونا هەرتشتەکی کو گازێن ژ روکێتێ دەردکەڤن بۆ پشتێ پاڵدەن، کو ئەو شیانێ بدەتە روکێتێ دا بۆ پێشڤە بلڤیت. بۆ بدوماهی ئینانا ڤەکێشکێ، زانایەکی تڤەنگەك دانا دەڤەرەکا ڤالا و فیشەکەکا بێ بەرك شەقاند، بتنێ گازێن گەرم ژێ دەرکەفتن کو ب ئەگەرێ سووتنا هویرکێ باروتێ پەیدابوو. ئەرێ چ ڕویدا دەمێ فیشەك هاتیە شەقاندن؟ بەرسڤا خۆ ڕوون بکە.

20. پێشڕەوەکێ ئاسمانی خۆ دیت یێ دویر ژ پاپۆڕا خۆ یا ئاسمانی پشتی قەتیانا وەریسێ وی ب وێڤە گرێدەت، و کامیرەکا وێنەگرتنێ دگەل وی بوو. ب نەبوونا هیچ دەزگەهەکێ پاڵدانێ. پێشڕەوێ ئاسمانی دشێت چ بکەت دا ڤەگەریێتە پاپۆڕێ؟

21. دێ چ ل دەبانجەکێ هێت دەمێ بەرکەك ژێ دهێتە هاڤێژتن؟ بکارئینانا دەسپێکێن تەوژمی یێن دڤی بەندیدا بەحسکرین بەرسڤا خۆ ڕوون بکە.

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

22. حلیسکەرەکێ بارستا وی 65.0 kg بلەزاتیا 2.50 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ دچیت و تەپەکا بەفرێ بارستا وی 0.150 kg بلەزاتیا 32.0 m/s لگۆر ئەردی بەرەف لایێ ڕاستێ دهاڤێژیت.

أ. ئەرێ لەزاتیا حلیسکەری پشتی هاڤێتنا گۆپێ چەندە؟ لێکخشاندنێ دناڤبەرا حلیسکەری و بەستیدا پشتگوهـ پاڤێژە.

ب. حلیسکەرەکێ دی یێ ڕاوەستیای بارستا وی 60.0 kg، گۆپا هاتیە هاڤێژتن ڤەدگریت. ئەرێ دێ لەزاتیا حلیسکەری چەندبیت پشتی ڤەگرتنا تەپا بەفرێ ب ڤێککەفتنەکا نە بتمامی یا نەرم.

23. یاریزانێ گۆپا تەنسێ دەزگەهەکێ بارستا وی 55 kg بکاردئینیت بۆ هاڤێژتنا گۆپا لسەر ئەردەکێ حولی. وەکی دشێوێ 13-5 دا. دەزگەهـ گۆپەکا تەنسێ دهاڤێژیت بارستا وێ 0.057 kg ب شێوەیەکی ئاسۆیی و بلەزاتیا 36 m/s ب ئاراستێ باکووری، ئەرێ دوماهیك لەزاتیا دەزگەهی چەندە؟

شێوێ 13-5

ڤێککەفتنێن نەرم و نەیێن نەرم

پرسیارێن پێداچوونێ

24. وەسا دانە کو ڤێککەفتنەکا سەروسەر یا نە بتمامی نەرم ڕویدا دناڤبەرا ترۆمبێلەکا بچووك و بارهەلگرەکا مەزندا کو ب دوو لەزاتیێن یەکسان دچەندیدا و بەرەڤاژی دئاراستێدا دچوون. کیش ترۆمبێل دێ تووشی گوهۆڕینا مەزنتر بیت دجوولە وزێدا، ژ ئەگەرێ ڤێککەفتنێ؟

25. ئەگەر تە بارستا دوو تەنان و لەزاتیێن وان یێن دەسپێکێ و دوماهیکێ دکریارەکا ڤێککەفتنا سەروسەردا زانی، جۆرێ ڤێککەفتنێ دیاربکە: ئەرێ یا نەرمە، یان نە یا نەرمە، یا نەبتمامی یا نەرمە؟ ڕوون بکە.

26. ئەرێ دێ دوو تەنان پشتی ڤێککەفتنەکا نەرم هەمان جوولە وزە هەبیت وەك ئەوا وان بەری ڤێککەفتنێ هەی؟ ڕوون بکە.

27. ئەگەر دوو تەن ڤێککەفتن و ئێك ژ وان یێ ڕاوەستیای بوو، ئەرێ چێدبیت پشتی ڤێککەفتنێ هەردوو ڕاوەستن؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

28. دوو عەرەبانکە ڤێککەفتن لسەر ڕێکەکا حولی بارستێن وان 4.0 kg و 3.0 kg بوون بلەزاتیێن 5.0 m/s و 4.0 m/s لدویف ئێك و پشتی ڤێککەفتنێ پێکڤە نویسیان. ئەرێ دوماهیك لەزاتیا وان چەندە ئەگەر ڤێککەفتن یا سەروسەر بیت؟

29. دەپەکێ حولیساندنێ بارستا وی 1.20 kg لسەر شوستەیەکی بلەزاتیا 5.00 m/s دتەحسیت. پشیکەك بارستا وێ 0.800 kg ژ سەرداریێ شاوولیانە کەفتە سەر دەپی، ئەرێ لەزاتیا دەپی چەندە پشتی کەفتیە سەر؟

30. ترۆمبێلەك بارستا وێ 2.00×10^4 kg بلەزاتیا 3.00 m/s ب دوو ترۆمبێلێن پێکڤە گرێدای کەفت بارستا هەرئێکێ ژوان 2.00×10^4 kg بوو و بلەزاتیا 1.20 m/s ب هەمان ئاراستێ لەزاتیا ترۆمبێلا ئێکێ. ترۆمبێلا ئێکێ ب هەردوو ترۆمبێلێن دیترڤە نویسیا ئێکسەر پشتی ڤێککەفتنێ.

أ. ئەرێ لەزاتیا پشکدار بۆ هەرسێ ترۆمبێلان پشتی ڤێککەفتنێ چەندە؟

ب. ئەرێ کێمبوونا دجوولە وزیدا چێبووی ژ ئەنجامێ ڕوودانێ چەندە؟

31. یاریزانەك بارستا وی 88 kg بلەزاتیا 5.0 m/s بەرەف ڕۆژهەلات دچیت، بەرهنگاری ڕێگرییەکێ دبیت ژ یاریزانەکێ دیڤە بارستا وی 97 kg و بلەزاتیا 3.0 m/s بەرەف ڕۆژئاڤا بازددا، و ڤێککەفتنا وان نەبتمامی یا نەرم بوو. بژمێرە:

أ. لەزاتیا هەردوو یاریزانان پشتی بەرهنگاریێ.

ب. کێمبوونا دجوولە وزێدا ژ ئەنجامێ ڤێککەفتنێ.

32. پارچە دراڤەکێ کانزایی بارستا وی 5.0 g بلەزاتیا 25.0 cm/s بۆ لایێ ڕاستێ دتەحسیت و سەروسەر ب شێوەیەکێ نەرم ب پارچەکا کانزایی یا دی یا ڕاوەستیای دکەڤیت بارستا وێ 15.0 g بوو. پارچا ئێکێ پشتی ڤێککەفتنێ بەردەوام دبیت لسەر چوونا خۆ بۆ لایێ ڕاستێ بلەزاتیا 12.5 cm/s .

أ. دوماهیك لەزاتی بۆ پارچا دووێ بژمێرە؟

ب. جوولە وزا هاتیە ڤەگوهاستن بۆ پارچا دووێ بژمێرە؟

33. گۆیەکا بلیاردێ ب لەزاتیا 4.0 m/s دلڤیت ب شێوەیەکێ سەروسەر و نەرم ب گۆیەکا دی یا ڕاوەستیای دکەڤیت و هەمان بارستە هەبوو. ئەگەر گۆیا ئێکێ ژ لڤینێ ڕاوەستیا پشتی ڤێککەفتنێ. ئەرێ دێ لەزاتیا گۆیا دووێ چەندبیت؟

34. گۆیەکا شویشەی بارستا وێ 25.0 g، بلەزاتیا 20.0 cm/s بۆ لایێ ڕاستێ دلڤی ب شێوەیەکێ نەرم ب گۆیەکا دی دکەڤیت بارستا وێ 10.0 g بوو و بلەزاتیا 15.0 cm/s ب هەمان ئاراستەی دلڤی، تەپا دووێ بەردەوام دبیت لسەر چوونا خۆ بۆ لایێ ڕاستێ و بلەزاتیا 22.1 cm/s پشتی ڤێککەفتنێ ئەرێ لەزاتیا تەپا ئێکێ پشتی ڤێککەفتنێ چەندە؟

پرسیارێن پێداچوونێ

35. گۆیەکا بێسبۆلێ، بارستا وێ 0.147 kg و تەوژمێ $p = 6.17$ kg•m/s بوو دەمێ بەرەف ئارمانجێ هاتیە هاڤێژتن. ئەرێ لەزاتیا وێ چەندە؟

36. جوولە وزا تەنەکێ لڤوك دگەهیتە 150 J و تەوژمێ وی 30.0 kg•m/s، لەزاتیا وی و بارستا وی دەربینە؟

37. گۆیەکا هەڤیری بلەزاتیا 15.0 m/s شاوولیانە بەرەف سلال هاتە هاڤێژتن.

أ. تەوژمێ گۆیێ بینەدەر دەمێ دگەهیتە مەزنترین بلندی.

ب. تەوژمێ گۆیێ بینەدەر دەمێ دگەهیتە نیڤا مەزنترین بلندی.

38. گۆیەکا تەقنێ بارستا وێ 3.00 kg توشی ڤێککەفتنەکا نەبتمامی یا نەرم بوو دگەل گۆیەکا تەقنێ یا دیتر یا ڕاوەستیای. هەردوو گۆ پێکڤە نویسیان و پێکڤە لسەر چوونا خۆ بەردەوام بوون بلەزاتییەکێ چەندا وێ سێیەکا لەزاتیا دەستپێکێ یا گۆیا ئێکێ. ئەرێ بارستا گۆیا دووێ چەندە؟

39. تیرەکا بارستا وێ 5.5 g بەرەف قالبەکێ دەپی هاتە هاڤێژتن بارستا وی 22.6 g بوو. و یێ جهگر بوو لسەر ستوینەکا 1.5 m ژ ئەردی بلند. تیر و قالب پشتی ڤێککەفتنێ دهێنە خار بۆ خالەکا دویر ژ بنێ ستوینێ 2.5 m . ئەرێ لەزاتیا دەستپێکی یا تیرێ چەندە؟

40. قوتابیەکێ بارستا وی 730 N . لناڤەندا گەرەکا ئاڤا بەستی ڕاوەستا کۆ نیڤە تیرێ وێ 5.0 m بوو. و نەشێت بچیتە لایێ دیتر ژ ئەنجامێ نەبوونا لێکخشاندنێ دناڤبەرا پێلاڤا وی و بەستیدا. و ژ بۆ چارەسەریا ڤێ ئاریشێ تەنەکی بارستا وی 2.6 kg ب شێوەیەکێ ئاسۆیی بەرەف باکووری بلەزاتیا 5.0 m/s دهاڤێژیت. ئەرێ دێ قوتابی چەند دەمی ڤەکێشیت هەتا دگەهیتە لایێ باشووری ژ گەرێ؟

.41 گۆیەکا گۆلفێ بارستا وێ 0.025 kg بلەزاتیا 18.0 m/s دهێتە هاڤێژتن، و شویشێ پەنجەرا مالەکێ دشکێنیت بهێزەکا نەگۆڕ دهەیاما 5.0×10^{-4} s دا، گۆ بەردەوام دبیت لسەر چوونا خۆ بهەمان ئاراستە پشتی ڤێککەفتنێ لێ بلەزاتیا 10.0 m/s ئەرێ چەندا وێ هێزا نەگۆڕ چەندە؟

24 ترۆمبێلەکا بارستا وێ 1550 kg بلەزاتیا 10.0 m/s بەرەف باشووری دلڤیت ب ترۆمبێلەکا دیتر کەفت بارستا وێ 2550 kg بوو و بەرەف باکووری دچوو. هەردوو ترۆمبێل پێکڤە نویسیان. و بەردەوام بوون لسەر چوونا خۆ بەرەف باکووری بلەزاتیا 5.22 m/s لەزاتیا ترۆمبێلا دووێ بەری ڤێککەفتنێ بینەدەر.

شێوێ 5-14

.43 بارستا وێ چوچکا دهێزکێدا ڕاوەستیای دشێوێ (وێنەی 5-14) 52.0 g ، و بارستا بنکێ هێزەکێ 153 g . ئەگەر چویچك بلەزاتیا 2.00 m/s ژ ڕاوەستیانێ ئاسۆیانە بفریت ئەرێ بنکێ هێزکێ دێ چەند ژ جهێ خۆ یێ دەستپێکی بلندبیت؟ هێزێن لێکخشاندنێ پشت گوهـ پاڤێژە.

.44 پێشڕەوەکێ ئاسمانی بارستا وی 85.0 kg لسەر ماتۆڕێ پاپۆڕەکا ئاسمانی بلەزاتییەکا نەگۆڕ دبۆشاییدا دلڤیت کاردکەت. پێشڕەو ل خۆ دزڤریت بەرەف گۆیا ئەردی و پشتی چەند چرکا خۆ دبینیت یێ ل دوویریا 30.0 m ژ پاپۆڕێ ڕێکا بتنێ بۆ گەڕیانا وی بۆ پاپۆڕێ ئەوە کۆ سپانەکی بەرەڤاژی ئاراستەی پاڤێژیت. ئەگەر بارستا سپانەی 0.500 kg بیت و بلەزاتیا 20.0 m/s هاتە هاڤێژتن. ئەرێ دەمێ پێدڤی بۆ ڤەگەڕیانا پێشڕەوی بۆ پاپۆڕا ئاسمانی چەندە؟

.45 ترۆمبێلەك بارستا وێ 2250 kg بلەزاتیا 10.0 m/s ب ترۆمبێلەکا لدەف ترافیکێ کەفت بارستا وێ 2750 kg هەردوو ترۆمبێل پێکڤە نویسیان و بەردەوام بوون لسەر لڤینێ هەتا دوویریا 2.50 m بەری ڕاوەستێن ژ ئەگەرێ لێکخشاندنێ. هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ دناڤبەرا هەردوو ترومبێلان و ڕێکێدا دیاربکە، ب دانانا لەزدانا نێگەتیڤ ب نەگۆڕ و هەموی تایرێن ترۆمبێلان ژ زڤراندنێ ڕاوەستیان ژ ئەنجامێ ڕویدانێ.

.46 هێزەکا 2.5 N ب ئاراستێ لایێ ڕاستێ کاردکەتە سەر تەنەکێ ڕاوەستیای بارستا وی 1.5 kg و بۆ هەیاما 0.50 s :

أ. دوماهیك لەزاتیا تەنێ ڕاوەستیای چەندە؟

ب. دوماهیك لەزاتیا تەنی چەندە ئەگەر ئەو بلەزاتیا 2.0 m/s بەرەف لایێ چەپێ بەری کارتێکرنا هێزێ دلڤی.

.74 دوو گۆیێن بلیاردێ یێن وەکی ئێك ب دوو ئاراستێن بەرەڤاژی ئێك دلڤن و تووشی ڤێککەفتنەکا سەروسەر یا نەرم دبن، ئەگەر لەزاتیا هەرئێکێ ژ وان بەری ڤێککەفتنێ 22 cm/s بیت، ئەرێ لەزاتیا هەرئێکی ژوان ئێکسەر پشتی ڤێککەفتنێ چەندە؟

.48 تویرکەکێ جلکا بارستا وی 7.50 kg ژ بلندیا 3.00 m ژ ڕاوەستیانێ بۆ خارێ هاتە بەردان.

أ. لەزاتیا گۆیا ئەردی بەرەف تویرکی چەندە بەری ڤێککەفتنا وی ب ئەردی ئەگەر بزانی بارستا گۆیا ئەردی 5.98×10^{24} kg؟

ب. بەرسڤا خۆ یا لقێ (أ) بکاربینە وەك بەهانە بۆ پشت گوهـ هاڤێتنا لڤینا تەپا ئەردی وەك ل دەمێ ڤەکۆلینا لڤینا تەنان لسەر ڕوییێ وی.

.49 خۆ هەلاڤێژەکی زانێ بارستا وی 55 kg ژ بلندیا 5.0 m ژ دۆشەکا لاستیکی، ژ ڕاوەستیانێ کەفتە خوار. و پشتی 0.30 s ژ ڤێککەفتنا وی بدۆشەکێ گەهشتە ئاوایێ ڕاوەستیانێ.

أ. لەزاتیا ڤی وەرزشڤانی بژمێرە ئێکسەر بەری بگەهیتە دۆشەکێ.

ب. وێ هێزا نەگۆڕ ئەوا کار دکەتە سەر خۆهاڤێژەری ددەمێ ڤێککەفتنێدا بژمێرە.

.50 ناڤۆکەك بارستا وێ 17.0×10^{-27} kg ژ ڕاوەستیانێ ژێك ڤەدبیت بۆ سێ تەنۆلکان. بارستا ئێکێ ژ وان تەنۆلکان 5.0×10^{-27} kg بوو، و بلەزاتیا 6.0×10^{6} m/s ب ئاراستێ تەوەرێ y یێ پۆزەتیڤ دچیت. لێ بارستا تەنۆلکێ دووێ 8.4×10^{-27} kg بوو، و بەردەوام بوو لسەر لڤینا خۆ بلەزاتیا 4.0×10^{6} m/s ب ئاراستێ تەوەرێ x یێ پۆزەتیڤ. لەزاتیا تەنۆلکێ سێیێ (ب چەندوئەراستەڤە) دەربینە. (وەسا دانە بارستە یا پاراستییە).

پڕۆژە و ڕاپۆرت

1. تاقیکرنەکێ دیزاین بکە بۆ ڤەکۆلینا یاسایا پاراستنا هێلە تەوژمی. تو دشێی عەرەبانکا یان ترۆمبێلکێن یاریا یێن بچویك یان هەرتەنەکێ بگونجیت بکاربینی. جۆرێن جیاواز ژ ڤێککەفتنان نیشابدە. ژوان ڤێککەفتنێن نەرم و نەبتمامی نەرم. ب تاقیکرنێ ڕابە پشتی مامۆستایێ تە ڕازی بیت. ڕاپۆرتەکێ بنڤیسە کو ئەنجامێن تە بدەستخۆڤە ئینابن بخۆڤە بگریت.

2. تاقیکرنەکێ دیزاین بکە تێدا عەرەبانکەکا دلڤیت و چەند دەزگەهێن بەردەست بکاربینە بۆ ڤەکۆڵینا وێ کا ڤێککەفتن ب بەربەستەکێ ژ پیلاێ بسلامەت ترە ژ ڤێککەفتنێ ب ئامانەکێ پڕی خیز. چەوا دێ هێزێن کاردکەنە سەر عەرەبانکێ ل دەمێ ڤێککەفتنا وێ ب بەربەستان پیڤی، ب تاقیکرنێ ڕابە ئەگەر مامۆستایێ تە ڕازی بوو.

3. کاسێتەکا ڤیدیویێ پەیدا بکە کو وێنەیێ یاریەکا تیمەکا قوتابخانا تە تێدابیت. پێنگاڤ پێنگاڤ لسەر پشکەکا یاریێ باخڤە بەحسێ گوهۆڕینا بکە کو دتەوژم و جوولە وزێدا ڕویداین ل دەمێ ڤێککەفتنان و پێکڤە نویسیایێن دڤێ پشکا یارییێدا ڕویداین ڕوون بکە.

4. پێزانینێن خۆ لدور تەوژم و پاڵدانێ بکاربینە بۆ دیزاینکرنا ئامانەکێ کۆ هێکەکێ بکەیەتێدا و ژ شکەستنێ بپارێزیت دەمێ ژ نهومێ دووێ دکەڤیتە ئەردی. چ دەزگەهان بکارنەئینە کو بەرگریا هەوای کێم بکەت وەك پەرەشووتێ بۆ نموونە. پشکنینا دەزگەهی بکە بەری ب تاقیکرنێ ڕابی. ئەگەر هێك شکەست، دیزاینی ڕاستڤەکە و جارەکا دی بزاڤێ بکە.

5. داهێنەرەکێ تڤەنگان داخاز ژ تیمەکا نیشان هنگافتنێ کر کۆ پشکنینا تڤەنگەکا نوی دئێك ژ بەریکانێن نیشان هەنگاڤتنێدا بکەن. بارستا تڤەنگا نوی دگەهیتە 0.75 kg و ئەو فیشەکەکێ بارستا وێ 25.0 g بلەزاتیا 615 m/s دهاڤێژیت. ڕاهێنەرێ تیمێ داخاز ژ تەکر کۆ کارتێکرنا ڤێ تڤەنگێ دهویریا لێدانێدا شرۆڤە بکەی. نیگاران بۆ شرۆڤەکرنا بەرسڤا خۆ ئامادەبکە، و یێ ئامادەبە بۆ بەرڤانیێ ژ بوچوونا خۆ.

هەڵسەنگاندنا بەندێ 5

بەرسڤا ڕاست هەلبژێرە

1. ئەگەر جوولە وزا تەنۆلکەیەکی سفر بیت. ئەرێ دێ هێلە تەوژمێ وی چەند بیت:

أ. سفر   ج. 15 kg•m/s

ب. 1 kg•m/s   د. نێگەتیڤە

2. تیرا ل خارێ تەوژمێ ترۆمبێلەکا لسەر ڕێکێ دچیت دنوێنیت.

ترۆمبێل ب ترۆمبێلەکا دی یا ڕاوەستیای لسەر ڕێکێ دکەڤیت. و ڤێککەفتنا وان نە یا نەرم بوو کیشک ژڤان تیرێن ل خارێ نواندنا تەوژمێ ترۆمبێلا ئێکێ دکەت پشتی ڤێککەفتنێ.

أ.

ب.

ج.

د.

3. ئەرێ تەوژمێ گۆیەکێ بارستا وێ 0.148 kg و بلەزاتییەکێ چەندا وێ 35 m/s بەرەف نیشانەکێ بهێتە هاڤێژتن چەندە؟

أ. 5.1 kg•m/s ب ئاراستێ نیشانی.

ب. 5.1 kg•m/s دویر ژ نیشانێ.

ج. 5.2 kg•m/s ب ئاراستێ نیشانێ.

د. 5.2 kg•m/s دویر ژ نیشانێ.

ڤێ دەقێ ل خارێ بۆ بەرسڤدانا هەردوو پرسیارێن 4 و 5 بکاربینە.

پشتی سنگەکێ بارستا وی 1.5 kg توشی ڤێککەفتنێ بووی دگەل گۆیەکا بۆلینکێ سنگ بۆ لایێ ڕاستێ بلەزاتیا 3.0 m/s ، لڤی و سەروسەر ب سنگەکێ دی کەفت بارستا وی 1.5 kg و دباریێ ڕاوەستیانێدا بوو.

4. ئەرێ دوماهیک لەزاتیا سنگێ دووێ چەندە، ئەگەر سنگێ ئێکێ بەردەوام بیت لسەر لڤینا خۆ بۆ لایێ ڕاستێ بلەزاتیا 0.5 m/s ؟

أ. 2.5 m/s بەرەف لایێ چەپێ.

ب. 2.5 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

ج. 3.0 m/s بەرەف لایێ چەپێ.

د. 3.0 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

5. دوماهیک لەزاتیا سنگێ دووێ چەندە ئەگەر کریارا ڤێککەفتنێ بیتە ئەگەرێ ڕاوەستاندنا سنگێ ئێکێ؟

أ. 2.5 m/s بەرەف لایێ چەپێ.

ب. 2.5 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

ج. 3.0 m/s بەرەف لایێ چەپێ.

د. 3.0 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

6. وەسادانە کو گوهۆڕینەکا دیارکری دتەوژمێ تەنەکیدا چێبوو ژ ئەنجامێ بەرهەنگاربوونا وی بهێزەکا دیارکری دهەیامەکا دەمیدا، ئەگەر هێزا کاردکەتە سەر تەنی زێدەبوو، ئەرێ دێ چ ل دەمێ کارتێکرنا وێ ڕویدەت؟

أ. دێ زێدە بیت.

ب. دێ کێم بیت.

ج. دێ وەک خۆ مینیت.

د. نە دشیاندایە بەرسڤ ژڤان پێزانینێن ل بەردەست بهێتە دان.

7. کیشک ژڤان هاوکێشێن ل خارێ نواندنا یاسایا پاراستنا هێلە تەوژمی دکەت؟

أ. $p = mv$.

ب. $m_1 v_{i,1} + m_2 v_{i,2} = m_1 v_{1,f} + m_2 v_{2,f}$

ج. $\frac{1}{2} m_1 v_{1,i}^2 + m_2 v_{2,i}^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) v_f^2$.

د. $KE = p$.

8. تلپەکێ پرتەقالی بئێکی دی یێ زەرکەفت لسەر مێزەکا ئاسۆیی ڤێککەفتنەکا سەروسەر یا نەرم، و هەردووا هەمان بارستایی هەبوو. ئەگەر لەزاتیا تلپێ پرتەقالی بەری ڤێککەفتنێ 5.00 m/s بیت بەرەف لایێ ڕاستێ، و تلپێ زەر یێ ڕاوەستیای بیت. ئەرێ دێ لەزاتیا تلپێ زەر پشتی ڤێککەفتنێ چەند بیت؟

أ. سفر.

ب. 5.00 m/s بەرەف لایێ چەپێ.

ج. 2.50 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

د. 5.00 m/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

ڤان پێزانینێن ل خارێ بكاربینه بۆ بەرسڤدانا هەردوو پرسیارێن 9 و 10

مۆركەك بارستا وێ 0.400 kg لسەر تێلەكا ئاسۆیی یا حولی بلەزاتیا 3.50 cm/s بەرەف لایێ ڕاستێ دتەحسیت وەكی ل خارێ دیار. مۆرك ب مۆركەكا دی یا مەزنتر كەفت، بارستا وێ 0.600 kg بوو دئاوایێ ڕاوەستیانا دەستپێكیدا بوو. پشتی ڤێككەفتنێ مۆركا بچووك بلەزاتیا 0.70 cm/s بەرەف لایێ چەپێ هاتە هاڤێژتن.

9. ئەرێ دوماهیك لەزاتیا مۆركا مەزن چەندە؟

أ. 1.68 cm/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

ب. 1.87 cm/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

ج. 2.80 cm/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

د. 3.97 cm/s بەرەف لایێ ڕاستێ.

10. ئەرێ جوولە وزا گشتی یا هەردوو مۆركا پشتی كریارا ڤێككەفتنێ چەندە؟

أ. 1.40×10^{-4} J.

ب. 2.45×10^{-4} J.

ج. 4.70×10^{-4} J.

د. 4.90×10^{-4} J.

ئەو پرسیارێن بەرسڤا كورت هەی

11. ئەرێ دێ تەوژمێ گشتی یێ پاراستی بیت دەمێ دوو تەن پەستانێ ل ئێكدوو دكەن و ژێك دووردكەڤن؟

12. ئەرێ دكیش جۆرێن ڤێككەفتنانڤا دێ جوولە وزە یا پاراستی بیت؟ نموونەكێ لسەر ڤی جۆری بینە.

ڤان پێزانینێن ل خارێ بكاربینە بۆ بەرسڤدانا هەردوو پرسیارێن 13 و14.

بەركەك بارستا وی 8.0 g بەرەف تەپەكا بەندۆلێ یا ڕاوەستیای بارستا وێ 2.5 kg هاتە هاڤێژتن و دناڤدا جهگر بوو. گۆیا بەندۆلێ ژ ئەنجامێ ڤێ چەندێ ب دویریەكا شاوولی بڕا وێ 6.0 cm بلند بوو.

13. ئەرێ لەزاتیا دەسپێكێ یا بەركی چەندە؟

14. ئەرێ دێ جوولە وزا گۆیا بەندۆلێ چەند بیت دەمێ ڤەدگەڕیتە ڤە بۆ چەقێ هاوسەنگبوونا خۆ

ئەو پرسیارێن بەرسڤا درێژ هەی

15. ئەندازیارەك دگەشتەكا ئاسمانیدا دبێژیت: ئەگەر ئەم كارتێكرنێن تەوژمی بەرچاڤ وەربگرین. دێ پاپۆڕا ئاسمانی پێدڤی بسووتەمەنییەكێ گەلەك كێمتر بیت دەمێ ڤەدگەڕییێت بۆ ئەردێ بەراورد بگەشتا چوونێ.

پەرەگرافەكێ بنڤیسە كۆ ڤێ مەگرتیێ شرۆڤە بكەت و پشتەڤانیێ لێ بكەت.

بـــــەندێ 6

هێز و بیاڤێن کارەبایی
Forces and Electric Fields

د کارگەها دیارکری دوێنەیدا ترۆمبێل بچینەکا بۆیاغێ دهێتە ڕەشاندن ب ڕێکاریا ڕەشێشە ڕەشینکان. بکارئینانا ڕەشێشە ڕەشینکێن ئاسایی بۆیاغ زەعێ دبیت دەمێ ب لەشێ ترۆمبێلێ نەکەڤیت. بۆ کێمکرنا برڕا بۆیاغا زەعێ دبیت جۆرەکێ تایبەت ژ ڕەشێشکرنا بۆیاغێ هاتیە چێکرن دبێژنێ ڕەشێشکرنا ئەلیکترۆستاتیکی، ژ بەر کو هێزا کارەبێ بکاردئینیت. بۆیاغ ب بارگەکا نێگەتیڤ دهێتە بارگەکرن و لەشێ ترۆمبێلێ ببارگەیا پۆزەتیڤ دهێتە بارگەکرن. ژبەر ڤێ چەندێ بۆیاغ دهێتە کێشکرن بەرەف ترۆمبێلێ.

یا دهێتە پێشبینکرن بجە بهێت

دێ د ڤی بەندیدا فێری تایبەتمەندیێن بنەمایی یێن بارگێن کارەبێ بی. دیسا دێ فێری هژمارکرنا هێزا کارەبێ ئەوا بارگەکا کارەبێ پێ کاردکەتە سەر بەرگەکا دیتر بی. و هەروەسا ڕاڤەکرنا هێلێن بیاڤێ کارەبایی.

ئەوا گرنك

ئێك ژ ڤەکۆڵینان دخەملینیت کو ئەوا ڕێکاریا ڕەشێشکرنا ئەلکیترۆستاتیکی دکارگەهێن هەرێمێن ئێکگرتیێن ئەمریکادا زەحف دکەت سالآنە دگەهیتە دۆرێن 50 ملیۆن دۆلاران. د ڤی بەندیدا دێ چەواییا بکارئینانا هێزا کارەبێ دکریارا ڕەشێشکرنا ئەلێکتروستاتیکیدا ڤەکۆلی.

ناڤەڕۆکا بەندێ 6

بارگەیا کارەبایی
Electric charge

6-1 ئارمانجێن پشکێ

- بەحسێ تایبەتمەندیێن بنەمایی یێن بارگەیا کارەبایی دکەت.
- گەهینەر و نە گەهینەران ژێك جودا دکەت.
- بارگەبوون ب هاندان و بارگەبوون ب جەمسەرگری ژێك جودا دکەت

تایبەتمەندیێن بارگا کارەبایی

دبیت تە دیتبیت دەمێ تو پرچا خۆ دڕۆژەکا هشکدا ب شەیەکێ پلاستیکی شەدکەی چەوا شە داڤێن پرچا تە یان پرتێن کاغەزێ یێن بچویك دکێشیت. تو دشێی ب تاقیکرنەکا دی بساناهی، پڤدانکەکا پڤدای ب پرچا خۆ قەماڵی ب ڤێڕائینانان و برنێ، دێ بینی پڤدانك دهێتە کێشکرن بۆ پرچا تە، وەکی د شێوێ 6-1 (أ)دا دیاردکەت. و دڕۆژەکا هشکدا دبیت پڤدانکەکا هاتیە قەماڵین چەند سەعەتەکا بمینیت نویسیای بدیواریْ ژوورێڤە. ماددێن وەك ئەوێ پڤدانك ژێ پێکدهێت دبێژن ئەو یێ هاتیە بارگەکرن ب کارەبێ. تاقیکرن وەك ئەنجامێن پاشتر ددەن ئەگەر دڕۆژەکا هشکدا بهێنەکرن. ژبەر کو شها زێدەرێکەکێ پەیدا دکەت بۆ ڤەگوهاستنا بارگەیا کارەبێ بۆ دەرڤەی تەنێ بارگەبووی.

و تو دشێی بارگەیا کارەبێ بدەیە لەشێ خۆ ب ڤەماڵینا پێلاڤا خۆ ب توندی لسەر بەرکەکێ یان مەحفویرەکا هریێ. یان ب تەحسینا تە لسەر کوشنێ ترۆمبێلێ. و تو دشێی پشتی هینگێ بارگەی ژێ ڕاکەی هەما ب دەستکرنا کەسەکێ دی. و ئەگەر بارودۆخ بگونجن تو دشێی چریسکەکێ ل دەمێ دەستکرنێ ببینی. و هوین هەردوو هەست ب لەرزینەکا سڤك بکەن.

ڕێکاریەکا دیتر یا هەی ڕێکێ دەتە تە تو تێبینیا تایبەتمەندیێن بارگەیا کاروستاتیکی بکەی، ئەوژی تو دوو پڤدانکا ب پرچا خۆ ڤەماڵی و لنێزیکی ئێك دانیێ، وەکی دشێوێ 6-1 (ب) دا دیار دکەت. دڤی ئاوایدا دێ بینی هەردوو پڤدانك ژێك دبن (ژێك دویردکەڤن). ئەرێ ئەو چییە دهێلیت پڤدانکا هاتیە ڤەماڵین بهێتە کێشکرن بۆ پرچا تە، لێ ژ پڤدانکەکا دیتر ب پرچا تە هاتیە ڤەماڵین دویردکەڤیت؟

بارگەیێن کارەبێ دوو جۆرن

هەردوو پڤدانکا هەمان جۆرێ بارگێ وەرگرتبوو، ژبەرکو هەردووك بهەمان ڕێکاری هاتینە بارگەبوون. ئەم ژ ژێك دویرکەفتنا (ژێك بون) وان دەرئەنجام دکەین کو بارگەیێن وەك هەڤ ژێك دبن، لێ پڤدانکا هاتیە ڤەماڵین و پرچا تە هەمان جۆرێ بارگەی نینە، ژ بەرڤێ چەندێ ئێکدو دکێشن. دیسا ئەم دەرئەنجام دکەین کو بارگەیێن نە وەك هەڤ ئێکدو دکێشن.

خشتێ 6-1	زاراڤێن نواندنا بارگەیان و ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی
⊖	بارگەیا نێگەتیڤ
⊕	بارگەیا پۆزەتیڤ
⇦	ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی
⇇	هێلێن بیاڤێ کارەبایی

شێوێ 6-1

(أ) ئەگەر تە پڤدانکەك دڕۆژەکا هشکدا دپرچا خۆ ڤەماڵی دێ پڤدانك و پرچ بارگەیا وەرگرن و ئێکدوو کێشن.
(ب) ژ لایەکێ دیڤە، دوو پڤدانکێن بارگەبووی ب ڤەماڵینێ ب پرچا تە دێ ژێك بن (ژێك دویردکەڤن)

(أ)

(ب)

شێوێ 2-6

(أ) پڤدانكا خودان بارگەیا نێگەتیف دهێتە كێشكرن بۆ پرچا بارگە پۆزەتیڤ ژ بەركو بارگەیێن وان دجیاوازن.

(ب) هەردوو پڤدانكێن نێگەتیف ژێك دبن ژبەركو هەمان جۆرێ بارگەی هەلدگرن.

بنجامین فرانكلین(1706 – 1790) هەردوو جۆرێن جیاواز یێن بارگەیان بناڤكرن ب پۆزەتیڤ و نێگەتیڤ. وەكی ئەم دزانین دەمێ پڤدانك دپرچێ دهێتە ڤەماڵین دێ بارگەكا نێگەتیڤ وەرگریت، لێ پرچ دێ بارگەكا پۆزەتیڤ وەرگریت. وەكی شێوێ **2-6** دا دیاردكەت. بارگا پۆزەتیڤ یا جیاوازە ژ بارگا نێگەتیڤ ژبەركو تەنەكی دوو بارگەیێن یەكسان یێن پۆزەتیڤ و نێگەتیڤ هەلگریت، بارگەیا بەرئەنجام ناهەلگریت.

رەشێشكرنا ئەلیكترۆستاتیكی یا بۆیاغكرنێ دەسپێكا كێشكرنا دناڤبەرا بارگەیێن نە وەك هەڤدا بكاردئینیت. دلۆپكێن بۆیاغێ بارگەیا نێگەتیڤ وەردگرن و تەنێ دڤێت بهێتە بۆیاغكرن بارگەیا پۆزەتیڤ وەردگریت. درەشێشكرنا ئاسایی یا بۆیاغكرنێدا، دلۆپكێن بۆیاغێ لسەر تەنی دتەحسن، لێ دلۆپكێن بۆیاغێ یێن نێگەتیڤ درەشێشكرنا ئەلیكترۆستاتیكیدا ب تەنێ پۆزەتیڤڤە دنویسیێن. و ئەڤ چەندە برەكێ ژ بۆیاغا دهێتە بكارئینان دكریارا رەشێشكرنێدا زەحف دكەت.

بارگەیا كارەبایی یا پاراستییە Electric charge is conserved

چ رویددەت دەمێ تو پڤدانكێ ب پرچا خۆ ڤەدماڵی، داكو پڤدانك و پرچا تە بارگەیی بن ژلایێ كارەبێڤە؟ بۆ بەرسڤدانا ڤێ پرسیارێ تو یێ پێدڤی پێچەكێ ژ گەردیلێن ماددێن دەوروبەر ژێ پێكدهێن بزانی. هەرگەردیلەكێ چەندە تەنۆلكێن ئێكجار بچویك تێدا هەنە، تەنۆلكێن پۆزەتیڤ ئەوێن دبێژنێ پرۆتۆن و تەنۆلكێن هەڤ سەنگ ئەوێن دبێژنێ نیۆترۆن دكەڤنە دناڤەندا گەردیلێدا ئەوا دبێژنێ ناڤۆك، لێ تەنۆلكێن نێگەتیڤ ئەوێن دبێژنێ ئەلیكترۆن دكەڤنە دەرڤەی ناڤۆكێ و لدور وێ دزڤرن.

پرۆتۆن و نیۆترۆن تا رادەیەكی جهگر دناڤۆكێدا دهێنە دانان. لێ ئەلیكترۆن بساناهی ژ گەردیلەكی دهێنە ڤەگوهاستن بۆ ئێكا دی. دەمێ ئەلیكترۆن هەڤسەنگ دبن ب ژمارەكا یەكسان یا پرۆتۆنان، گەردیلە دێ یا هاوتابیت ژلایێ كارەباییڤە، و گاڤا ئەلیكترۆنەك ژ گەردیلەكا هاوتا بهێتە ڤەگوهاستن بۆ ئێكا دیتر، ئێك ژ هەردوو گەردیلان دێ بارگەكا نێگەتیڤ وەرگریت و یا دی دێ بارگەكا نێگەتیڤ ونداكەت و دێ بیتە پۆزەتیڤ. دبێژنە گەردیلێن بارگەبووین بپۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ ئایۆن.

پڤدانكێ و پرچا تە هەردووا ژمارەكا ئێكجار زۆر یا گەردیلێن هاوتا هەنە، و ژبەر كو بارگەی حەزەكا سروشتی هەیە بۆ ڤەگوهاستنێ دناڤبەرا ماددێن نە وەكهەڤدا. ڤێجا ڤەماڵینا دوو ماددان ئێكی بیێ دی رووبەرێ ژێك گرتنێ دناڤبەرا واندا زێدە دكەت. و ددویڤرا كریارا ڤەگوهاستنا بارگەیێ بساناهی دكەت. دەمێ تو پڤدانكێ ب پرچا خۆ ڤەدماڵی، هندەك ئەلیكترۆن ژ پرچا تە دهێنە ڤەگوهاستن بۆ پڤدانكێ، و ئەڤەژی رامانا وێ ئەوە كو پڤدانكێ برەكا دیاركری ژ بارگەیێن نێگەتیڤ وەرگرت، لێ پرچا تە برەكا یەكسان ب وێ ژ بارگەیێن نێگەتیڤ ونداكر، و بوو خودان بارگەكا پۆزەتیڤ، دتاقیكرنێن وەك ئەڤاندا، پشكەكا كێم ژ بارگەیا گشتی ئەوا هەی ژ تەنەكی دهێتە ڤەگوهاستن بۆ یێ دی.

بارگەیا پۆزەتیڤ ئەوا د پرچا تەدا یەكسانە د چەندیدا ب بارگەیا نێگەتیڤ ئەوا دپڤدانكێدا. بارگەیا كارەبایی یا پاراستییە دڤێ كریارێدا. ڤێجا بارگە نە دهێتە پەیداكرن و نە ژناڤدچیت، ئەڤ دەسپێكا پاراستنا بارگەی ب ئێك ژ یاساییێن بنەرەتی دسروشتیدا دهێتە دانان.

بارگەیا كارەبایی یا ڤەبركرییە (چەند جارێن برەكا نەگۆڕن)

Electric charge is quantized

د ساڵا 1909 یێدا رۆبەرت میلیكان (1868-1953) تاقیكرنەك ل زانكۆیا شیكاگۆ كر تێدا دیت ڤڤینا دلۆپكێن زەیتێ یێن بچویك دناڤبەرا دوو پلێتێن كانزایی یێن تەریبدا، وەكی دشێوێ **3-6** دا دیاردكەت، دلۆپەك برێكا لێكخشاندنێ دناڤ رەشێشكەكێدا هاتنە بارگەبوون، دا پشتی وێ دكونكا ل پلێتا سلاڵدا ببۆرن. لدەستپێكێ دلۆپەك ب كارتێكرنا كێشا خۆ دكەڤتنە خار، ڤێجا بارگەكا پۆزەتیڤ دا پلێتا سلاڵ ل دەمێ كەفتنە خارا دلۆپكان. ڤێجا دلۆپكێن نێگەتیڤ هاتنە كێشكرن بۆ سلاڵ ب ئاراستێ پلێتا پۆزەتیڤ.

ئەرێ تو دزانی؟

هندەك بەرهەمێن جوانكارییێ ئاوێتەیەكی ئەندامی تێدا هەیە دبێژنێ كیتین. ئەم دكێڤژاڵە و دكێڤژاڵێ دەریایی و پەلاتینكێدا و چەند ئادوییێن دیتردا دبینین. كیتین بارگەكا پۆزەتیڤ هەلدگریت، ئەوا هاریكاریا بەرهەمێن جوانكاریا دكەت دا ب پرچا مرۆڤی و پیستێ ویڤە بنویسیێن، كو ئەو هەردەم هەلگرێن بارگەكا نێگەتیڤ یا لاوازن.

شێوێ 6-3
ئەڤە وێنەیەكێ ڕوونكرنێیە بۆ وی دەزگەهێ میكان دتاقیكرنا خۆدا لسەر دلۆپكێن زەیتێ بكارئیناى و گەهشتییە یەكا بنەمایی یا بارگەی.

كریارا بارگەكرنا پلێتێ یان ڕاوەستیانا بارگەكرنا وێ ڕێدا میلكان دلۆپەكا زەیتی چەند دەمژمێرەكا ببینیت ددەمێ بلندبوون و هاتنە خارا وێدا.

پشتی دووبارەكرنا كریارێ لسەر هەزاران دلۆپان میلكان دیت كو بڕا بارگەی ئەوا تەنێ بارگەبووی هەلدگریت هەردەم چەند جارێن یەكەكا بنەماییە ژ بارگەیێ پیتا «e» دهێتە هێماكرن. ب زمانەكێ دی دبێژن بارگەیا – ڤەبڕییە. و ئەڤ ڕامانا وێ ددەت كو ئەو وەك برەكێن ژێك جودا دسروشتیدا هەیە. ڤێجا دبیت تەنی بارگەكا یەكسان ب $\pm e$ یان $\pm 2e$ یان $\pm 3e$ هەبیت و هەرووسا.

هندەك تاقیكرنێن دیتر دوێ هەیامێدا سەلماند كو ئەلیكترۆنی بارگەكا «$-e$» یا هەی و پرۆتۆنی بارگەكا یەكسان ب بارگەیا ئەلیكترۆنی و بەرەڤاژی وی «$+e$» یا هەی. و بهایێ «$-e$» ژ وی دەمیڤە هاتیە دیاركرن، و ئەوژی یەكسانە ب 1.60219×10^{-19} C، و كۆلۆمب (C) یەكا بارگەیا كارەبییە دسیستەمێ دەولەتی یێ یەكەیاندا SI. و بۆ شرۆڤەكرنا ڕاهێنانێن د ڤێ پەرتووكێدا هاتین ئەو بهایێن دخشتێ **6-2**. دا ل خارێ هاتین بكاردێن. بارگەیا گشتی «-1 C» (6.2×10^{18}) ئەلیكترۆنان ڤەدگریت ئانكو ($1/e$). دەمێ بەراوردكرنا ڤێ ژمارێ ب ژمارا ئەلیكترۆنێن سەربەست یێن د $1\ cm^2$ ژ سفریدا ئەو كو درێژا 10^{23} دا، دێ بینین كو 1.0 C نە برەكا كێمە ژ بەرگەیان.

بارگەیا تەنی = ژمارا ئەو ئەلیكترۆنێن تەنی وەرگرتین یان وندا كرین × بارگەیا ئەلیكترۆنی

ڤەگوهاستنا بارگەیا كارەبایی transfer of electric charge

دەمێ پڤدانك و پرچا تە هاتینە بارگەكرن ب ڤەماڵینا ئێكێ دگەل یێ دی. تنێ ڕووبەرێ تێك دهێتە ڤەماڵین بارگەبوو دبیت، و بارگەی حەزا لڤینێ بۆ ناوچەكا دیتر ژ ماددەی نینە. لێ، ل بەرامبەری وێ، دەمێ تو ماددێن وەك سفری و فافونی و زیڤی ژ ناوچەكا دیاركری یا بچویكڤە بارگە دكەی، دێ ئەو بارگە هەما ژ دەفخۆ لسەر هەموی ڕوییێ ماددەی بەلاڤە بیت.

ئەرێ تو دزانی؟

1. دتاقیكرنێن ئەلیكترۆستاتیكی یێن نموونەییدا، تەنەكێ دیاركری ب لێكخشاندنێ دهێتە بارگەكرن، دبیت ئەم بارگەكی بدەستخۆڤە بینین ل ڕێژا 10^{-6}C (یەكسان ب $1\ \mu C$) كو پشكەكا گەلەك بچویك ژ بارگەیا گشتی یا دتەنیدا پێك دئینیت.

2. دهندەك تاقیكرناندا هەبوونا هندەك تەنۆلكێن بنەمایی هاتە دەرئەنجام كرن دبێژنێ كوارك، و ئەوژی خودان بارگەكا یەكسان ب $\pm \frac{1}{3} e$ یان $\pm \frac{2}{3} e$.

خشتێ 6-2 بارگا تەنۆلكێن گەردیلەیی و بارستێن وان

تەنۆلكە	بارگە (C)	بارستە (kg)
ئەلیكترۆن	-1.6×10^{-19}	9.109×10^{-31}
پرۆتۆن	$+1.6 \times 10^{-19}$	1.673×10^{-27}
نیوترۆن	0	1.675×10^{-27}

و ژ بەر ڤێ ئەگەری باشترە ماددە بهێنە پولینکرن لدویڤ شیانا وان بۆ ڤەگوهاستنا بارگا کارەبایی. ڤێجا ئەو ماددێن بارگێن کارەبێ تێدا بساناهی دلڤن وەك سفر و فافون، دبێژنێ گەهێنەر conductors. پتریا کانزایان گەهێنەرن، و ئەو ماددێن بارگەیێن کارەبێ بساناهی تێدا نەلڤن وەك شویشە و پلاستیك و ئاڤرمیش، دبێژنێ نەگەهێنەر insulators.

شبی گەهێنەران جۆرێ سێیێ ژ ماددان پێكدئینن ئەوێن دهێنە وەسفکرن ب تایبەتمەندیێن کارەبایی یێن دکەڤنە جهەکی دناڤبەرا گەهێنەر و نەگەهێنەراندا. شبی گەهێنەران ئەگەر دخوڕی بن بنە گەهێنەر دهێنە دانان، بەلێ تێکرنەکا دروست و ب زیاری یا گەردیلێن دیارکرێ ژ زەغەلان بۆ شبی گەهێنەری وەلێدکەت کو شیانا وی بۆ گەهاندنا بارگەیا کارەبێ ژ بنیاتدا زێدە بکەت. سلیکۆن و جرمانیۆم ژ شبی گەهێنەرێن نیاس دهێنە دانان و د دەزگەهێن ئەلیکترۆنیدا بکاردهێت.
هندەك کانزاییێن دیتر یێن هەین جۆرێ چارێ ژ ماددان پێك دئینیت دبێژنێ گەهێنەرێن سوپەر (ئاوایێ تێر گەهاندنێ) و ئەو دبنە گەهێنەرێن نموونەیی دەمێ د پلەیەکا گەرمیێ یا دیارکری یان نزمتردا بن.

بارگەکرنا گەهێنەر و نەگەهێنەران ب ژێك گرتن

د تاقیکرنێن بەری نوکەدا مە بەحسکرین، پڤدانك و پرچ هاتنە بارگەکرن پشتی ڤەماڵینا ئێکی بێی دی. دبێژنە ڤێ کریارێ بارگەرکرن ب ژێك گرتنێ، نموونەکا دی لسەر ڤی جۆری ژ بارگەکرنا کارەبایی ڤەماڵینا توولەکێ شویشەی ب ئاڤرمیشی، و ڤەماڵینا توولەکێ پلاستیکی ب پارچەکا ژ هریێ یان پویرتی. هەردوو توولە دێ دوو بارگەیێن جیاواز وەرگرن ڤێجا دێ ئێکدوو کێشن وەك ئەوا دناڤبەرا پڤدانکێ و پرچێدا ڕوویددەت. و دەمێ بارگەکرنا دوو توولێن شویشەی، هەر ئێك ژ وان دێ هەمان بارگەی وەرگریت، ڤێجا دێ ژێك دویرکەڤن، وەکی ئەوا دناڤبەرا دوو پڤدانکێن بارگەکریدا ڕوویددەت، هەروەسا دوو توولێن پلاستیکی یێن بارگەکری دێ ژێك دویرکەڤن، هەموی ماددێن د ڤان تاقیکرناندا بکاردهێن – شویشە، پلاستیك، ئاڤرمیش، هری، پویرت نەگەهێنەرن، ئەرێ د شیاندایە گەهێنەر ژی ب ژێك گرتن بهێنە بارگەکرن؟ ئەگەر تاقیکرنەکا وەکی وێ تاقیکرنا بۆری بهێتە کرن، بکارئینانا توولەکێ سفری، ئەو توولە نە بۆ توولەکێ دیتر دهێتە کێشکرن و نە ژێ دویر دکەڤیت. و ڕامانا وێ ئەوە کو نە دشیاندایە کانزا ب ژێك گرتنێ بهێتە بارگەکرن. لێ ئەگەر تە توولێ سفری ب ماددەیەکێ نەگەهێنەر گرت، و پاشی تە ب هریێ یان پویرتی ڤەماڵی، دێ ئەو توولەیەکێ شویشەی یێ بارگەکری کێشیت و دێ ژ توولەیەکێ پلاستیکی یێ بارگەکری دویرکەڤیت.
د ئاوایێ ئێکێدا دێ بارگەیێن کارەبایی یێن ژ ئەنجامێ ڤەماڵینێ پەیدابووین بساناهی ژ سفری بۆ ناڤ لەشێ تە و پاشی بۆ ئەردی لڤن. ژبەرکو سفر گەهێنەرە. سفر نەکو ئەوە نەهاتیە بارگەکرن لێ یێ هاوبارگەبووی. د ئاوایێ دووێدا، دەستکێ نەگەهێنەر ناهێلیت بارگە بچنە ئەردی ڤێجا سفر دمینیت بارگەبووی. ئەم دەرئەنجام دکەین کو نەگەهێنەر و گەهێنەر هەردوو دشێن ب ژێك گرتنێ بهێنە بارگەکرن.

بارگەکرنا گەهێنەران ب هاندان (کارتێکرن)

دەمێ گەهێنەرەکی دگەهینە ئەردی ب ڕێکا تێلەکێ یان بۆریەکا سفری، ئەم دێ بێژین گەهێنەر ب ئەردی گەهاندییە. ئەرد دهێتە دانان ب عەمبارەکا بێ قام فرەهە بۆ ئەلیکترۆنان، ژبەرکو ئەو دشێت ژمارەکا بێ سنوور ژ ئەلیکترۆنان بدەت یان وەرگریت. ئەڤە هاریکاریا مە دکەت بۆ تێگەهشتنا ڕێکاریەکا دیتر بۆ بارگەکرنا گەهێنەری.

گەهێنەر

ئەو ماددێ بارگەی بساناهی ڤەدگوهێزیت.

نەگەهێنەر

ئەو ماددێ بارگەی بساناهی ڤەنەگوهێزیت.

فیزیا و ژیان

1. دەرپۆشکێ پلاستیکی:

دەمێ داپۆشەرێ نایلۆنی ژ ئامانێ وی دهێتە کێشان بارگەیی دبیت ژ لایێ کارەبێڤە، و ژ ئەنجامێ بارگەبوونێ تەنان کێش دکەت وەك ئامانێن خارنێ، باسێ گرنگیا ماددێ نایلۆنی د مەبەستەکا وەکی ڤێ دا بکە.

2. ڤەگوهاستنا بارگەی

ئەگەر توولەکێ شویشەی ب ئاڤرمیشی ڤەماڵی. شویشە دێ بارگەکا پۆزەتیڤ وەرگریت و ئاڤرمیش دێ بارگەکا نێگەتیڤ وەرگریت. بەراووردیێ دناڤبەرا بارستا توولەی بەری و پشتی بارگەکرنێ بکە.

3. ئەلیکترۆن

هندەك تەنێن لسەر ئەردی بارگەیا بەرئەنجام نینە، بۆ زانین وی ژمارەکا هەرمەزن ژ ئەلیکترۆنان هەیە. چەوا ئەڤە چێدبیت؟

جەمسەرگری

کەرەستە

- ✓ پڤدانکەك
- ✓ زەمبەلەکا ئاڤێ

زەمبەلێ ڤەکە و سویلیا ئاڤێ ڕێکبێخە هەتا کو هێلەکا زراڤ و نەگۆڕ و هێدی و نە پچ پچی بیت بدەستخۆڤەبینی هندی دشیاندا پڤدانکێ پڤدە و دەرێ وێ گرێدە و پاشی ب پرچا خۆ ڤەماڵە. لایێ بارگەکری یێ پڤدانکێ نێزیکی دەزیێ ئاڤێ بکە بێی کو تەربیت. ئەرێ دێ چ ل دەزیێ ئاڤێ هێت؟ ئەرێ سەدەما ڤێ چەندێ چ بوو؟

مەگرتی توولەکێ (شڤتەکێ) پلاستیکی یێ بارگە نێگەتیڤ هاتە دانان ل نێزیك گۆیەکا گەهێنەر یا هاوبارگە (نەیا بارگەکری) و هاتبیتە ڤەدەرکرن کو ب چ ڕێکا نەگەهیتە ئەردی. هێزا دویرکەفتنێ دناڤبەرا ئەلیکترۆنێن د توولەیدا و ئەلیکترۆنێن د گۆییێدا دێ بیتە ئەگەرێ دووبارە بەلاڤکرنا بارگەیا نێگەتیڤ ل سەر گۆییێ، وەکی شێوێ **4-6** (أ) دیار دکەت. ژ ئەنجامێ ڤێ چەندێ دێ بارگەیا پۆزەتیڤ د پشکا گۆییێ یا نێزیك ژ توولێ نێگەتیڤدا همبزتربیت.

ئەگەر نوکە مە گۆ ب تێلەکێ گەهاندە ئەردی، وەکی شێوێ **4-6** (ب) دیار دکەت. هندەك ئەلیکترۆن دێ گۆییێ هێلن و هێنە ڤەگوهاستن بۆ ئەردی. ئەگەر مە تێل لادا و توولێ نێگەتیڤ ل جهێ خۆ بمینیت، وەکی شێوێ **4-6** (ج) دیار دکەت. دێ گۆیەکا گەهێنەر یا بارگەکا پۆزەتیڤ وەرگرتی ب ڕێکا هاندانێ بدەست مە کەڤیت پشتی لادانا توولێ پلاستیکی ژ نێزیکێ گۆییێ، وەکی شێوێ **4-6** (د) دیار دکەت. دێ بارگەیا پۆزەتیڤ یا هاندای لسەر گۆیا نەگەهاندی ب ئەردیڤە مینیت، لڤینا بارگەیێن نێگەتیڤ لسەر گۆییێ دێ بیتە ئەگەرێ بەلاڤکرنەکا یەکسان بۆ بارگەیا پۆزەتیڤ لسەر ڕوییێ دەرڤە یێ گۆیا نەگەهاندی ب ئەردیڤە. دبێژنە ڤێ ڕێکێ هاندان induction و دبێژن بارگە لسەر گۆییێ یا هاتیە هاندان.

بنێرە بارگەکرنا تەنەکی ب ڕێکا هاندانێ پێدڤی ژێك گرتنێ نابیت دگەل وی تەنێ بارگێ هاندەت. لێ یێ پێدڤی ژێك گرتنێیە دگەل تەنەکێ دیتر کو دبیتە ژێدەرەك یان عمبارك بۆ ئەلیکترۆنان. د کریارا هاندانا بارگەیدا لسەر گۆییێ، توولێ پلاستیکی ژ گۆییێ نەگرتیە ڤێجا وی چ ژ بارگەیا خۆ یا نێگەتیڤ ژ دەست نەدایە. ئەڤ چەندە یا جیاوازە ژ بارگەکرنا تەنەکی ب ژێك گرتنێ، کو ئەو بارگە تێدا ئێکسەر ژ تەنەکی دهێنە ڤەگوهاستن بۆ یێ دی.

هاندان

> کریارا بارگەکرنا گەهێنەرییە ب دانانا وی ل نێزیك تەنەکێ دی یێ بارگەکری، و پاشی گەهاندنا وی ب ئەردیڤە.

شێوێ 4-6

(أ) دەمێ نێزیککرنا توولێ پلاستیکی یێ بارگەکری ژ گۆیەکا کانزایی، بارگە دێ لسەر گۆییێ بەلاڤەبن.
(ب) ئەگەر گۆ ب ئەردیڤە هاتە گەهاندن، دێ هندەك ئەلیکترۆن د تێلێڕا هێنە ڤەگوهاستن بۆ ئەردی.
(ج) دەمێ لادانا ڤێ تێلێ، گۆ دێ بارگەکا پۆزەتیڤ یا زێدەتر وەرگریت.
(د) بارگا پۆزەتیڤ دێ ب یەکسانی لسەر ڕوییێ گۆییێ بەلاڤەبیت دەمێ توولە بهێتە لادان.

بارگەکرنا لسەر ڕوییێ نەگەهێنەران دبیت ب ڕێکا جەمسەرگرییێ بهێتە هاندان

ئەڤ ڕێکە گەلەك یا وەکی بارگەکرنا گەهێنەرایە ب هاندان د نەگەهێنەراندا ڕویددەت، د پتریا گەردیلان یان گەردێن هاوبارگەدا سەنتەرێ بارگەیا پۆزەتیڤ و سەنتەرێ بارگەیا نێگەتیڤ دکەڤنە سەرئێك، و دەمێ تەنەکێ بارگەکری هەبیت ئەڤ هەردوو خالە دێ پیچەکا کێم ژێك دویرکەڤن. ئەڤ چەندە دێ بارگەکا پۆزەتیڤ ل لایەکێ گەردێ پتر ژ ئەوا ل لایێ دی چێکەت، و ئەڤە دبیتە سەدەما جەمسەرگرییێ. دووبارە ڕێزکرنا بارگا د گەردێن تاکدا، بارگەکا هاندای لسەر ڕوییێ نەگەهێنەری پەیدا دبیت.

تێبینی: جەمسەرگریا بارگەیان یا جیاوازە ژ جەمسەرگریا ڕووناهیێ.

وەکی شێوێ 6-5 (أ) دیار دکەت، هەر چەندە تەنێ جەمسەرگرکری بارگەیا بەرئەنجام نینە، لێ دشیانێن وی دایە کێشکرنێ یان ژێك بوونێ دگەل تەنان بکەت ژ ئەنجامێ ڤێ ڕێزکرنا بارگەیان. ئەڤ دیاردەیە کێشکرنا شەی بۆ کاغەزکێن بچویك یێن نە بارگەکری ژ دویرڤە ڕوون دکەت، وەکی شێوێ 6-5 (ب) دیار دکەت. ڤێجا جەمسەرگری وەك هاندانێیە، ڕێ ددەت تەنەك بارگەی هاندەت لسەر ڕویێ تەنەکێ دیتر بێی هەبوونا ژێك گرتنێ دناڤبەرا واندا.

(أ) (ب)

شێوێ 6-5

(أ) تەنێ بارگەکری د ڤی وێنەیدا بارگەیا لسەر ڕویێ نەگەهێنەری هاندەت، ڤێجا ڕویێ نەگەهێنەری جەمسەرگر دبیت.

(ب) ئەڤ شەیێ بارگەکری بارگەیا ل سەر ڕویێ کاغەزکێن هیچ بارگەیا بەرئەنجام نەی هانددەت.

پێداچوونا پشکا 6-1

1. دەمێ توولەکێ پلاستیکی ب هریێ ڤەماڵین توولە دێ بارگەکا نێگەتیڤ وەرگریت، تو چ دەرئەنجام دکەی لدۆر چەندا بارگەیا هریێ پشتی کریارا ڤەماڵینێ؟ بۆچی؟

2. ئەرێ تاقیکرنا میلکان چ تشتێ نوی لدۆر سروشتێ بارگەیا ئەلیکترۆنی ڤەدیت؟

3. تەنەك بارگەکا نێگەتیڤ یا دگەهیتە دۆرێن 10.0C هەلدگریت، ئەرێ برا ئەلیکترۆنێن زێدەتر ل سەر چەندن؟

4. ئەگەر تە پارچەکا شریتا نویسەك ب مێزا خۆڤە نویساند و بلەز ژ سەر ڕاکر، دێ بینی شریت دهێتە کێشان بۆ ناوچێن دیتر ژ مێزێ نەیێن بارگەکری، بۆچی ئەڤە ڕوددەت؟

5. هزرەکا ڕەخنەگر: دشیاندایە کانزایێن وەك: سفر، و زیڤ، ب ڕێکا هاندانێ بارگە بکەین، لێ ئەڤ چەندە نە دشیاندایە دگەل ماددێن پلاستیکی. ئەگەرێ ڤێ چەندێ ڕوون بکە.

6. هزرەکا ڕەخنەگر: بۆچی ڕەشینکا ڕەشێشکرنا ئەلیکترۆستاتیکی کاریگەرترە ژ ڕەشینکا ڕەشێشکرنا ئاسایی؟

پشکا 6-2

هێزا کارەبایی
Electric force

6-2 ئارمانجێن پشکێ

- هێزا کارەبایی بکارئینانا یاسایا کوّلّوّمپ دهەژمێریت.
- بەراووردیێ دناڤبەرا هێزا کارەبایی و هێزا کێشکرنێدا دکەت.
- دەسپێکا کوّمکرنا ئاراستەداران بوّ دیارکرنا هێزا بەرئەنجام ئەوا کار دکەتە سەر بارگەکێ و ئەو جهێ بەرئەنجام تێدا دبیتە سفر بکاردئینیت.

یاسایا کوّلّوّم

مە بەری نوکە هێز پێناسە کریە کو ئەگەرێ گوهوّڕینێیە د لڤینێدا. ژبەرکو هەبوونا دوو تەنێن بارگەکری ب ڕەخ ئێکڤە دبیت ببیتە ئەگەرێ لڤینا ئێکێ ب نێزیکبوون یان دویرکەفتن ژ یێ دیتر. ئەم دەرئەنجام دکەین کو هەر تەنەك ژ وان ب هێزەکێ کار دکەتە سەر تەنێ دیتر. دبێژنە ڤێ هێزێ هێزا کارەبایی. تاقیکرنێن هەردوو پڤدانکێن د پشکا 6-1 دا دسەلمینیت کو هێزا کارەبایی هێزا کێشکرنێیە دناڤبەرا دوو بارگەیێن جیاوازدا، و هێزا دویرکەفتنێیە (ژێك بوونێ) دناڤبەرا دوو بارگەیێن وەك هەڤدا. ئەو چییە برا هێزا کارەبایی دیار دکەت، کا یا بچویکە یان یا مەزنە؟

چەند دویری دناڤبەرا دوو بارگەیاندا کێمتر بیت هێزا دناڤبەرا واندا زێدەتر دبیت.

دەمێ پڤدانکێ ب پرچا خوّ ڤەدماڵی دێ بینی هێزا کێشکرنێ زێدەتر دبیت چەند پڤدانك نێزیکتر بیت ژ پرچا تە. و ب ڕێکەکا وەکی وێ هێزا دویرکەفتنێ دناڤبەرا دوو پڤدانکێن بارگەکری ب بارگەیێن وەك هەڤ زێدەتر دبیت چەند دویریا دناڤبەرا واندا کێمتر بیت. ڤێجا دویریا دناڤبەرا دوو تەناندا کارتێکرنا لسەر چەندا هێزا کارەبایی یا دناڤبەرا واندا یا هەی. زێدەباری ڤێ چەندێ، یا بەرئاقلە کو برا بارگەی لسەر تەنان ژی کار د چەندا هێزا کارەبایی یا دناڤبەرا واندا دکەت. ڤێجا ب دروستی ئەو پەیوەندیا دویریێ و بارگەی ب هێزا کارەبێڤە گرێددەت چییە؟ دناڤبەرا ساڵێن 1780 و 1790 یدا چارلز کوّلّوّم گەلەك تاقیکرن ئەنجامدان وەك بزاڤ بوّ دیارکرنا چەندا هێزا کارەبایی ئەوا دناڤبەرا دوو تەنێن بارگەکریدا. کوّلّوّم گەهشتە وێ کو هێزا کارەبایی دناڤبەرا دوو بارگەیاندا ڕاستەوانە دگەل سەرئەنجامێ لێکدانا هەردوو بارگەیاندا دگونجیت، ئەگەر هەردوو بارگە دوو جاربوون دێ هێزا چار جاری بهایێ خوّ لێ هێت. دیسا کوّلّوّم دیت کو هێزا کارەبایی بەرەڤاژی دگەل دووجایی دویریا دناڤبەرا هەردوو بارگاندا دگونجیت. ئانکو دەمێ دویری کێم بیت ب برا نیڤێ دێ هێز چار جاری بهایێ خوّ لێ هێت. ئەڤ هاوکێشا ل خارێ، ئەوا دهێتە نیاسین ب یاسایا کوّلّوّم، دەربڕینێ ژ دەرئەنجامێن بیرکاریانە بوّ دوو بارگەیێن دویریا دناڤبەرا واندا r بیت دکەت.

یاسایا کوّلّوّم

$$F = k_C\left(\frac{q_1q_2}{r^2}\right)$$

$$\text{هێزا کارەبایی} = \text{نەگوّڕێ کوّلّوّمپ} \times \frac{(\text{بارگا } 1) \times (\text{بارگا } 2)}{(\text{دویری})^2}$$

ل بیرا تەبیت، دەمێ بکارئینانا یاسایا کوّلّوّم، کو هێز بڕەکا ئاراستەدارە، و دڤێت دان وستاندن لسەر ڤێ چەندێ دگەل بهێتەکرن. هێزا کارەبایی دناڤبەرا دوو تەناندا هەردەم لسەر درێژاهیا هێلا دناڤبەرا واندا کار دکەت. بنێرە یاسایا کوّلّوّم بتنێ بوّ بارگەیێن خالانە یان تەنوّلکێن گوّیی یان بارگێن بشێوێ گوّیی بەلاڤکری بجه دهێت. دەمێ یاسایا کوّلّوّم لسەر بەلاڤکرنێن گوّیی یێن بارگەیان بجه دئینن، دێ r دویریا دناڤبەرا سەنتەرێ هەردوو تەنێن گوّییدا بیت.

ئەرێ تو دزانی؟

دەربڕین ژ یەکا نەگوّڕێ کوّلّوّم k_C د سیستەمێ دەولەتی (SI) دا دهێتە کرن ب $N{\bullet}m^2/C^2$. ژبەرکو د هاوکێشێدا هێزا کارەبێ ب یەکا N دهێتە دان. بهایێ k_C لسەر هەلبژارتنا یەکێن د هاوکێشێدا ڕادوەستێت. وتاقیکرنان بهایێ k_C د سیستەمێ دەولەتی (SI) دا دیارکریە ب $8.99 \times 10^9\ N{\bullet}m^2/C^2$.

نموونا 6 (أ)

یاسایا کۆلۆم

ڕاهێنان

ناڤەندە دویری دناڤبەرا ئەلیکترۆن و پرۆتۆنەکیدا د گەردیلا هایدروجینێدا ل دورێن 5.3×10^{-11} m. چەندا هەردوو هێزێن کارەبایی و کێشکرنێ ئەوێن هەر تەنۆلکەك ژ وان پێ کار دکەتە سەر یێ دیتر دەربینە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار:

$r = 5.3 \times 10^{-11}$ m $\qquad k_C = 8.99 \times 10^9$ N•m²/C²

$m_{\text{ئەلیکترۆن}} = 9.109 \times 10^{-31}$ kg $\qquad m_{\text{پرۆتۆن}} = 1.673 \times 10^{-27}$ kg

$q_{\text{ئەلیکترۆن}} = -1.60 \times 10^{-19}$C $\qquad q_{\text{پرۆتۆن}} = +1.60 \times 10^{-19}$ C

$G = 6.67 \times 10^{-11}$ N•m²/kg²

نەدیار:

$F_{\text{کارەبایی}} = ?$ $\qquad F_{\text{کێشکرن}} = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ یان چەند هاوکێشەکا هەلبژێرم: دێ یاسایا کۆلۆم بکارئینم بۆ دەرئینانا چەندا هێزا کارەبایی، و یاسایا نیوتنی د کێشکرنێدا بکارئینم بۆ دەرئینانا چەندا هێزا کێشکرنێ.

$$F_{\text{کارەبایی}} = k_C \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad \text{و} \quad F_{\text{کێشکرن}} = G \frac{m_{\text{ئەلیکترۆن}} m_{\text{پرۆتۆن}}}{r^2}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان د هاوکێشاندا دانێم و شرۆڤەکەم: ژبەرکو ئەز یێ چەندا هێزا کارەبایی دهەژمێرم، ڤێجا دێ نیشانا هەر بارگەکێ پشت گوه هاڤێژم.

$$F_{\text{کارەبایی}} = k_C \frac{q_{\text{ئەلیکترۆن}}\, q_{\text{پرۆتۆن}}}{r^2} = (8.99 \times 10^9 \text{ N•m}^2/\text{C}^2)\left(\frac{(1.60 \quad 10^{-19} \text{ C})^2}{(5.3 \times 10^{-11} \text{ m})^2}\right)$$

$$F_{\text{کارەبایی}} = \boxed{8.2 \times 10^{-8} \text{ N}}$$

$$F_{\text{کێشکرن}} = G \frac{m_{\text{ئەلیکترۆن}}\, m_{\text{پرۆتۆن}}}{r^2}$$

$$F_{\text{کێشکرن}} = \left(6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N•m}^2}{\text{kg}^2}\right)\left(\frac{(9.109 \times 10^{-31} \text{ kg})(1.673 \times 10^{-27} \text{ kg})}{(5.3 \times 10^{-11}\text{m})^2}\right)$$

$$F_{\text{کێشکرن}} = \boxed{3.6 \times 10^{-47} \text{ N}}$$

4. دێ هەڵسەنگینم

ئەلیکترۆن و پرۆتۆنی نیشانێن پێچەوانەی ئێك هەنە. ڤێجا دێ هێزا کارەبێ دناڤبەرا واندا هێزا کێشکرنێ بیت. و ژبەر کو ناڤەندێ $\frac{F_{\text{کارەبایی}}}{F_{\text{کێشکرن}}} = 2 \times 10^{39}$ دێ هێزا کێشکرنێ دناڤبەرا دوو تەنۆلکاندا پشت گوه هاڤێژێن بەراوورد ب هێزا کارەبایی دناڤبەرا واندا.

بەرابەرکرنا 6 (أ)

یاسایا کۆلۆم

1. پڤدانکەکێ بارگەکا $-8.0\ \mu C$ وەرگرت پشتی ب پارچە قوماشەکێ پەمبی هاتیە ڤەماڵین. ئەرێ هێزا کارەبایی دناڤبەرا پڤدانکێ و پارچا قوماشیدا چەندە ئەگەر دویریا دناڤبەرا واندا 5×10^{-2} m بیت؟

2. دوو گۆیێن گەهێنەر یێن وەك هەڤ و دویریا دناڤبەرا سەنتەرێ واندا 0.30 m. بارگەکا $+12 \times 10^{-9}$ C دا ئێکێ ژ وان و بارگەکا (-18×10^{-9} C) دا یا دیتر.

أ. ئەو هێزا کارەبایی یا هەر ئێك ژ وان پێ کار دکەتە سەر یا دیتر بینەدەر.

ب. ئەگەر هەردوو گۆ ب تێلەکا گەهێنەر گەهاندنە ئێك، هێزا کارەبایی دناڤبەرا واندا بینەدەر پشتی هەڤسەنگبوونێ.

3. دوو بارگە خاڵ $+60.0\ \mu C$ و $+50.0\ \mu C$ ب هێزا 175 N ژ ئێکدوو دویر دکەڤن. دویریا دناڤبەرا واندا بینەدەر؟

هێزا بەرئەنجام لسەر بارگەی Resultant force on a charge

د پتریا جاراندا پتر ژ دوو بارگەیان هەیە. یا گرنگە بەرئەنجامێ هێزا کارەبایی لسەر هەر ئێکێ ژ وان دەربینین. یاسایا کۆلۆم هێزا کارەبایی دناڤبەرا هەردوو بارگەیاندا ددەتە مە، وەکی د نموونا 6 «أ» دا دیار دکەت. لێ دشیاندایە یاسایا کۆلۆم بجهبینین دەمێ پتر ژ دوو بارگا هەبن. وێ گاڤێ دێ هێزا بەرئەنجام لسەر هەر بارگەکێ بیتە کۆمکرنا ئاراستەیی یا وان هێزێن بارگەیێن دی پێ کار دکەنە سەر وێ بارگەی، و ئەڤە ب نموونەکێ لسەر دەسپێکا کۆمکرنا ئاراستەداران دهێتە دانان. ئەڤ رێکە یا د بەندێن بۆریدا هاتیە پێشکێشکرن. کریار د ڤێرەدا هەر ئەوە دگەل جوداهیا جۆرێ هێزێن بکاردهێن، و ئەوژی د ڤی بەندیدا هێزێن کارەبایینە، هێزێن کارەبایی دێ هێنە کۆمکرن، پشتی بدەستڤەئینانا وان و بجهئینانا یاسایا کۆلۆم. دروست وەکی هەر جۆرەکی ژ هێزێن د بەندێن بۆریدا هاتین. و نموونا 6 «ب» ڤێ کریارا کۆمکرنێ روون دکەت.

فیزیا و ژیان

1. هێزا کارەبایی: هێزا کارەبایی گەلەك پترە ژ هێزا کێشکرنێ، هەر چەندە ئەم هەست ب کارتێکرنا کێشکرنێ دکەین ژبەرکو ئەم یێ لسەر ئەردی. لێ ئەم بشێوەیەکێ گشتی هەست ب هێزا کێشکرنا کارەبایی ناکەین، ئەگەرێ ڤێ چەندێ روون بکە.

2. ئەلیکترۆنێن پارچە دراڤەکێ کانزایی: پارچا دراڤی یا ئاسایی ئەوا ژ نیکلی هاتیە چێکرن دۆرێن 10^{24} ئەلیکترۆن تێدا هەنە و ژ ئێکدوو دویردکەڤن. پا بۆچی ئەلیکترۆن د پارچێدا دمینن و ژێ دەرناکەڤن؟

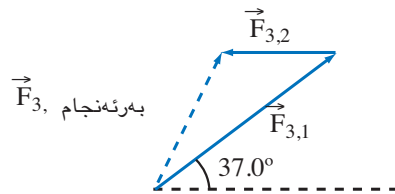
3. پڤدانکێن بارگەکری: ئەگەر دویریا دناڤبەرا دوو پڤدانکێن بارگەکریدا ب دوو بارگێن نێگەتیڤ بوو دووجاری خۆ دێ هێزا دویرکەفتنێ دناڤبەرا واندا چەوا هێتە گوهۆرین؟

نموونا 6 (ب)

دەسپێکا کۆمکرنا ئاراستەداران

ڕاهێنان

وێنەی 6-6

سێ بارگە خال دکەڤنە سەر هەرسێ گۆشێن وێ سێگۆشا د شێوێ 6-6 دا دیار دکەت، کو $q_1 = 6.00 \times 10^{-9}$ C ، $q_2 = -2.00 \times 10^{-9}$ C، $q_3 = 5.00 \times 10^{-9}$ C چەند و ئاراستێ هێزا بەرئەنجام لسەر q_3 بینەدەر.

شرۆڤە

1. دزانم

دیار:

$q_1 = +6.00 \times 10^{-9}$ C $\qquad r_{2,1} = 3.00$ m

$q_2 = -2.00 \times 10^{-9}$ C $\qquad r_{3,1} = 5.00$ m

$q_3 = +5.00 \times 10^{-9}$ C $\qquad r_{3,2} = 4.00$ m

$k_C = 8.99 \times 10^9$ N•m²/C² $\qquad \theta = 37.0^{\circ}$

نەدیار:

2. دێ پلانەکێ دانم

هێلکار:

شێوێ 7-6

.1 دێ چەندا هەر هێزەکێ هەژمێرم ب ڕێکا **یاسایا کۆلۆم:** لدویڤ دەسپێکا کۆمکرنا ئاراستەداران هێزا بەرئەنجام لسەر q_3 دێ بیتە کۆمکرنا ئاراستەیی یا هێزێن q_1 ، q_2 پێ کار دکەنە سەر q_3. دێ ل دەسپێکێ چەندا وێ هێزا هەرئێك ژ q_1 ، q_2 پێ کار دکەتە سەر q_3 دەرئێخم، و پاشی دێ هەردوو هێزا ئاراستەدارانە کۆمکەم دا هێزا بەرئەنجام لسەر q_3 بدەستخۆڤەبینم.

$$F_{3,1} = k_C \frac{q_3 q_1}{(r_{3,1})^2} = 8.99 \times 10^9 \ \text{N•m}^2/\text{C}^2 \left(\frac{(5.00 \times 10^{-9}\ \text{C})(6.00 \times 10^{-9}\ \text{C})}{(5.00\text{m})^2}\right)$$

$$F_{3,1} = 1.08 \times 10^{-8}\ \text{N}$$

$$F_{3,2} = k_C \frac{q_3 q_2}{(r_{3,2})^2} = 8.99 \times 10^9 \ \text{N•m}^2/\text{C}^2 \left(\frac{(5.00 \times 10^{-9}\ \text{C})(2.00 \times 10^{-9}\ \text{C})}{(4.00\text{m})^2}\right)$$

$$F_{3,2} = 5.62 \times 10^{-9}\ \text{N}$$

2. دێ ئاراستێ هێزا دیارکەم ب دیارکرنا بارگەیان.

$\vec{F}_{3,1}$ هێزا دویرکەفتنێ یە ژبەرکو q_1 و q_3 هەمان نیشان هەیە.

$\vec{F}_{3,2}$ هێزا کێشکرنێیە ژبەرکو نیشانێن q_2 و q_3 بەرەڤاژی ئێکن.

3. دێ هەردوو پێکنەرێن x و y بۆ هەر هێزەکێ دەرئێخم.

دێ هشیاری ئاراستێ هەر پێکنەرەکی بم د کریارا هژمارتنێدا. هەردوو پێکنەرێن $\vec{F}_{3,1}$:

$$F_x = (F_{1,3})(\cos 37.0^\circ) = (1.08 \times 10^{-8}\ \text{N})(\cos 37.0^\circ) = 8.63 \times 10^{-9}\ \text{N}$$

$$F_y = (F_{1,3})(\sin 37.0^\circ) = (1.08 \times 10^{-8}\ \text{N})(\sin 37.0^\circ) = 6.50 \times 10^{-9}\ \text{N}$$

هەردوو پێکنەرێن $\vec{F}_{3,2}$:

$$F_x = F_{3,2} = -5.62 \times 10^{-9}\ \text{N}$$

$$F_y = 0\ \text{N}$$

4. دێ چەندا هێزا بەرئەنجام د هەردوو ئاراستاندا هەژمێرم.

$$F_{x\ \text{بەرئەنجام}} = 8.63 \times 10^{-9}\ \text{N} - 5.62 \times 10^{-9}\ \text{N} = 3.01 \times 10^{-9}\ \text{N}$$

$$F_{y\ \text{بەرئەنجام}} = 6.50 \times 10^{-9}\ \text{N} + 0\ \text{N} = 6.50 \times 10^{-9}\ \text{N}$$

5. دێ هاوکێشا فیساگۆرس بکارئینم بۆ دەرئینانا چەندا هێزا بەرئەنجام.

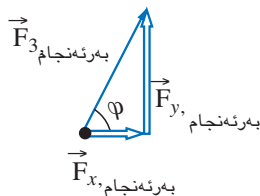
$$F_{3\ \text{بەرئەنجام}} = \sqrt{(F_{x,\ \text{بەرئەنجام}})^2 + (F_{y,\ \text{بەرئەنجام}})^2}$$

$$F_{\text{بەرئەنجام}} = \sqrt{(3.01 \times 10^{-9}\ \text{N})^2 + (6.50 \times 10^{-9}\ \text{N})^2} = \boxed{7.16 \times 10^{-9}\ \text{N}}$$

6. دێ نەخشەیەکێ سێگۆشەیی یێ گونجای بکارئینم بۆ دیارکرنا ئاراستێ هێزا بەرئەنجام:

د ڤی ئاوایدا دێ نەخشێ بەرامبەری سایە بکارئینم

$$\tan \varphi = \frac{F_{y,\ \text{بەرئەنجام}}}{F_{x,\ \text{بەرئەنجام}}} = \frac{6.50 \times 10^{-9}\ \text{N}}{3.01 \times 10^{-9}\ \text{N}}$$

$$\boxed{\varphi = 65.2^\circ}$$

شێوێ 6-8

ژبەرکو $F_{3,1}$ هێزا دویرکەفتنێیە و $F_{3,2}$ هێزا کێشکرنێیە. دڤێت برا هێزا بەرئەنجام ($F_{3\ \text{گشتی}}$) دناڤبەرا وان هەردوو بهایان دا بیت واتە:

$$1.08 \times 10^{-8}\ \text{N}\ (F_{1,3}) > 7.16 \times 10^{-9}\ \text{N}\ (F_{3\ \text{بەرئەنجام}}) > 5.62 \times 10^{-9}\ \text{N}\ (F_{3,2})$$

بەرابەرکرنا 6 (ب)

دەستپێکا کۆمکرنا ئاراستەداران

1. سێ بارگە خال دکەڤنە سەر q_1 (x = 0) و q_2 (x = 3.0 cm) و q_3 (x = 5.0 cm) تەوەرێ x. چەندا هێزا کارەبایی و ئاراستێ وێ لسەر هەر بارگەکێ بژمێرە. کو $q_1 = +6.0\ \mu C$ و $q_2 = +1.5\ \mu C$ و $q_3 = -2.0\ \mu C$.

2. چار تەنۆلکێن بارگەگری لسەر هەرچار گۆشێن چار گۆشەکا درێژیا لایێ وێ 15 cm. هاتنە بەلاڤکرن، بارگەیا گۆشا سلاڵ ژ لایێ چەپێ $+3.0\ \mu C$ ، و بارگەیا گۆشا سلاڵ ژ لایێ ڕاستێ $-6.0\ \mu C$ ، بارگەیا گۆشا خارێ ژ لایێ چەپێ $-2.4\ \mu C$ ، بارگەیا گۆشا خارێ ژ لایێ ڕاستێ $-9.0\ \mu C$. ئەرێ هێزا کارەبایی یا بەرئەنجام چەندە ل سەر:

أ. $+3.0\ \mu C$ ؟

ب. $-6.0\ \mu C$ ؟

ج. $-9.0\ \mu C$ ؟

مە دبەندێن بۆریدا خواند کو تەنێن ڕاوەستیای دێ دبارێ هەڤسەنگبوونێدا بن. و لدویف یاسایا ئێکێ یا نیۆتنی دێ بەرئەنجامێ هێزێن کاردکەنە سەر تەنی سفربیت. دبارێن ئەلیکترۆستاتیکیدا دێ جهێ هەڤسەنگبوونا بارگێ ل وی جهی بیت ئەوێ هێزا کارەبایی یا بەرئەنجام لێ ببیتە سفر. بۆ دیارکرنا وی جهی. دڤێت تو وی جهی دیارکەی ئەوێ چەند هێزا کارەبایی. ژ بارگەیا ئێکێ چێدبیت تێدا یەکسان بیت ب چەندا هێزا کارەبایی ئەوا ژ بارگەیا دیتر چێدبیت دبڕدا و بەرەڤاژی بیت دئاراستەدا. و ئەڤەژی دێ بجە هێن ب یەکسانکرنا چەندین هەردوو هێزا. و پاشی دیارکرنا دوریا دناڤبەرا ئێك ژ هەردوو بارگەیاندا و سەنتەرێ هەڤسەنگبوونێ. نموونا 6 (ج) ئەڤا لخارێ کریارا شرۆڤەکرنێ ڕوون دکەت.

نموونا 6 (ج)

هەڤسەنگبوون

ڕاهێنان

سێ بارگە دکەڤنە سەر درێژیا تەوەرێ x. بارگەیا ئێکێ $q_1 = 15\ \mu C$ و یا پۆزەتیڤە و دکەڤیتە $x = 2.0$ m دا. و بارگەیا دووێ $q_2 = 6.0\ \mu C$ و یا پۆزەتیڤە و دکەڤیتە سەر خالا بنەڕەتی. لکیڤە دڤێت بارگەکا نێگەتیڤ q_3 لسەر تەوەرێ x بهێتە دانان، دا بەرئەنجامێ هێزان ل سەر q_3 ببیتە سفر.

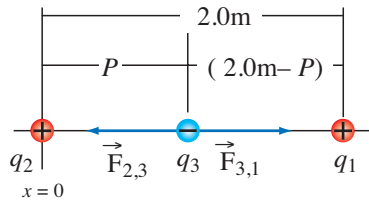
شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $q_1 = 15\mu C = 15 \times 10^{-6}$ C $\qquad r_{3,1} = 2.0\text{ m} - P$

$q_2 = 6.0\mu C = 6.0 \times 10^{-6}$ C $\qquad r_{3,1} = P$

نەدیار: دووریا P دناڤبەرا بارگەیا نێگەتیڤ q_3 ، و بارگەیا پۆزەتیڤ q_2 . ب مەرجەکی بەرئەنجامێ هێزا ل سەر q_3 ببیتە سفر.

نیگار:

2. دیٚ پلانەکیٚ دانم

دیٚ هاوکێشەکیٚ (یان چەند هاوکێشان) هەلبژێرم: ئەگەر q_3 ل سەر تەوەری x دناڤبەرا q_1 و q_2 دابیت، ئەو هێزا q_1 پیٚ کاردکەتە سەر q_3 دیٚ بەرەڤاژی ویٚ هێزیٚ بیت ئەوا q_2 پیٚ کاردکەتە سەر q_3 ، و ژبەرکو هێزا بەرئەنجام سفرە، دیٚ هەردوو هێز، $\vec{F}_{3,1}$ و $\vec{F}_{3,2}$ ئەوێن دشیاندا ب رێکا یاسایا کۆلۆم بهێنە هەژمارتن، دیٚ دیەکسان بن دچەندێدا.

$$F_{3,2} = k_C\left(\frac{q_3q_2}{(r_{3,2})^2}\right) \text{ و } F_{3,1} = k_C\left(\frac{q_3q_1}{(r_{3,1})^2}\right)$$

$$F_{3,2} = F_{3,1}$$

$$k_C\left(\frac{q_3q_1}{(r_{3,1})^2}\right) = k_C\left(\frac{q_3q_2}{(r_{3,2})^2}\right)$$

دیٚ بهایان دهاوکێشاندا دانم و شرۆڤەکەم.

3. دیٚ هەژمێرە

$$k_C\left(\frac{q_3\,(15\times10^{-6}\text{ C})}{(2.0\text{m}-P)^2}\right) = k_C\left(\frac{q_3\,(6.0\times10^{-6})}{P^2}\right)$$

دشیاندایە k_C و 10^{-6} و q_3 ژ هەردوو لایێن هاوکێشی بهێنە کورتکرن. یەکا C ژیٚ دیٚ هێتە کورتکرن.

$$\frac{15}{(2.0\text{ m}-P)^2} = \frac{6.0}{P^2}$$

$$(P^2)(15) = (2.0\text{ m}-P)^2(6.0)$$

پشتی وەرگرتنا رەگیٚ دووجا بۆ هەردوو لایان وڤەدەرکرنا P، دیٚ ئەڤە بدەست من کەڤیت:

$$P\sqrt{15} = (2.0\text{ m}-P)\sqrt{6.0}$$

$$P = (2.0\text{ m}-P)\sqrt{\frac{6.0}{15}}$$

$$P = 1.3\text{ m} - (0.63)(P)$$

$$(1.63)(P) = 1.3\text{ m}$$

$$\boxed{P = 0.80\text{ m}\ \ (\text{دویر ژ بارگا } q_2)}$$

4. دیٚ هەلسەنگینم

ژبەرکو q_1 مەزنترە ژ q_2 ، دیٚ ئەز پێشبینی کەم کو q_3 دیٚ نێزیکتر بیت ژ q_2 دا هەردوو هێز هەڤسەنگبن. بەرسڤ وەدیارە یا بەرئاقلە. ژبەرکو دویریا دناڤبەرا q_3 و q_2 دا (0.80 m) و دناڤبەرا q_3 و q_1 دا (1.2 m).

بەرابەرکرنا 6 (ج)

هەڤسەنگبوون

1. بارگەیا $+2.00 \times 10^{-9}$ C دخالا بنەڕەتدا هاتە دانان. و بارگەکا دیتر $+4.00 \times 10^{-9}$ C د خالا $x = 1.5$ m دا هاتە دانان. جهەکی بۆ بارگەیا $+3.00 \times 10^{-9}$ C دناڤبەرا هەردوو بارگەیاندا بینەدەر کو هێزا بەرئەنجام لسەر وێ ببیتە سفر؟
2. بارگەیا $q_1 = -5.00 \times 10^{-9}$ C ، ب دویریا 40.0 cm ژ بارگەیا $q_2 = -2.00 \times 10^{-9}$ C یا دویرە. جهێ هەڤسەنگبوونێ بۆ $q_3 = +15.0 \times 10^{-9}$ C دناڤبەرا واندا بینەدەر.
3. ئەلیکترۆنەک ل هنداڤ ڕوییێ ئەردی هاتە بەردان، و ئەلیکترۆنەکێ دیتر دبن ویدا بوو ب هێزەکا کارەبایی کاردکرە سەر ئەلیکترۆنێ ئێکێ کو تێرا پارسەنگیا هێزا کێشکرنێ لسەر وی ئەلیکترۆنی دکر. دویریا دناڤبەرا هەردوو ئەلیکترۆنادا بینەدەر؟

هێزا کارەبایی هێزەکا بیاڤییە Electric force is a field force

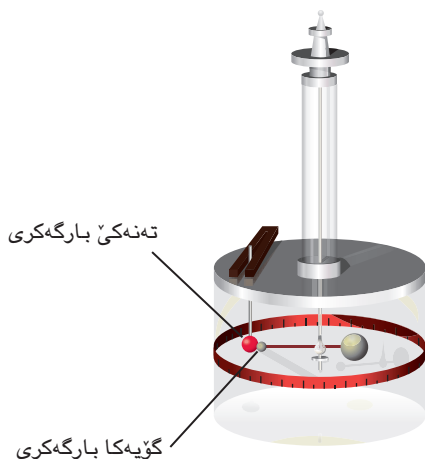
هێزا کۆڵۆم نموونەکا دییە لسەر وێ هێزا تەنەک پێ کاردکەتە سەر تەنەکێ دیتر هەرچەندە ژێکگرتنا فیزیایی دناڤبەرا واندا نینە. و ئەڤ هێزە هاتە بناڤکرن ب هێزا بیاڤی. لبیراتەبیت کو کێشکرنا ئەردی ژی هێزەکا بیاڤییە، ڤێجا هەردوو هێز دێ بەرەڤاژی دگەل دووجایێ دویریا ناڤبر گونجن.

لێ هندەک جیاوازیێن بنەمایی یێن دناڤبەرا هێزا کارەبایی و هێزا کێشکرنا ئەردیدا هەین. یا ئێکێ، هێزا کارەبایی دبیت هێزا کێشکرنێ یان هێزا دویرکەفتنێ بیت، لێ هێزا کێشکرنا ئەردی هەردەم هێزا کێشکرنێیە. ئەگەرێ ڤێ چەندێ ئەوە کو تەن دبیت یێن پۆزەتیف یان نێگەتیف بن. لێ بارستە هەردەم یا پۆزەتیڤە. جیاوازیا دیتر دناڤبەرا واندا ژ ڕێژا ئێکێ ژوان بۆ یا دیتر دهێتە دەربڕین، وەکی نموونا 6 (أ)دیار دکەت. هێزا کارەبایی بگەلەکێ مەزنترە ژ هێزا کێشکرنێ. و ژ ئەنجامێ ڤێ چەندێ دێ هێزا دناڤبەرا دوو تەنێن گەردیلەیی یێن بارگەکری پتربیت ژ هێزا کێشکرنا وان بۆ ئەردی.

ئەم هەست برێژەیا ڤان هێزان دجیهانا بەرفرەهدا دکەین دەمێ ئەم دبینین چەند بارگەیا پێدڤی بۆ زاڵبوونێ لسەر هێزا کێشکرنێ یا بچویکە. بۆ نموونە ئەگەر تە پڤدانکەک ل هنداڤی پرچا خۆ گرت پشتی ب پرچا خۆڤە د ماڵی، دێ بینی مویێن پرچا تە ب درێژاهیا خۆ ڕادوەستێن، ژبەرکو دهێنە کێشکرن بۆ پڤدانکێ، هەرچەندە کو برا بارگەیێن ژ پرچا تە هاتینە ڤەگوهاستن بۆ پڤدانکێ دکێمن. لێ هێزا کێشکرنێ دناڤبەرا پڤدانکێ و پرچا تەدا بهێزترە ژ هێزا کێشکرنا ئاسایی ئەوا پرچا تە بەرەف ئەردی دکێشیت.

دیاریکردنا برا هێزا کارەبایی ب ڕێکا تەرازویا بادۆك

ل دەسپێکا بەندی چالز کۆڵۆم نیاسی، کو ئێکەمین کەسە هێزا کارەبایی پیڤای و یاسایا دوو جا یا بەرەڤاژی بۆ بارگەیێن کارەبایی چەسپاندی. کۆڵۆم شیا هێزێن کارەبایی دناڤبەرا تەنێن بارگەگریدا ب ڕێکا تەرازویا بادۆك، ئەوا شێوێ **9-6** دیاردکەت، بپیڤیت تەرازوی ژ دوو گۆیێن بچویك یێن جهگرکری ب هەردوو سەرێن شڤشەکێ ئاسۆیی یێ سڤکڤە، کو ژ ماددەیەکێ نەگەهێنەر هاتیە چێکرن، و ب دەزییەکێ ئاڤر میشیڤەیێ هەلاویستییە.

شێوێ 9-6

تەرازویا کۆڵۆم یا بادۆك دهێتە بکارئینان بۆ سەلماندنا یاسایا دووجا یا بەرەڤاژی بۆ هێزا کارەبایی دناڤبەرا دوو بارگەیاندا.

د ڤێ تاقیکرنێدا دێ بارگەك بۆ ئێك ژ هەردوو گۆیان هێتە دان، و دێ تەنەکێ دیتر یێ بارگەکری ل نێزیکی گۆیا بارگەکری هێتە دانان، هێزا دویرکەفتنێ یان یا کێشکرنێ دناڤبەرا هەردوواندا دێ ششە پالدەت و زڤرینیت و هێتە وەربادان. گۆشەیا زڤراندنا ششەی ب رێکا لادانا تیشکا رووناهیێ یا ڤەدانێ ژ خۆدیکا گرێدای ب تێلا هەلاویستیڤە دهێتە پیڤان. ششە ب گۆشەکا دیارکری دزڤریت و بەرگریا هێزا ڤەگەرِیانا تێلا هاتیە وەربادان دکەت بەری بگەهیتە هەڤسەنگبوونێ. گۆشا لادانێ زێدەدبیت بزێدەبوونا بارگەی ئەڤژی هاریکاریا مە دکەت بۆ پیڤانا هێزا کارەبایی، کۆلۆم شیا دڤێ تاقیکرنێدا ئەسەحیێ ژ هاوکێشا هێزا کارەبایی بکەت ئەوا ل دەستپێکا ڤێ پشکێ هاتی. و ئەو تاقیکرنێن ڤان هەیاما هاتینەکرن پشتگریا ڤان ئەنجامان ب پلەیەکا بلند ژ هویریێ دکەن.

پێداچوونا پشکا 2-6

1. پشتی گۆیەکا شویشەی یا بچویك ب ئاڤرمیشی هاتیە ڤەمالین بارگەکا $+2.0\ \mu C$ وەرگرت. پاشی ل دویریا $12\ cm$ ژ گۆیەکا لاستیکی یا بچویك و بارگەکری ب بارگەیا $-3.5\ \mu C$ هاتە دانان.
   أ. ئەرێ هێزا کارەبایی دناڤبەرا هەردوو بارگەیاندا چەندە؟
   ب. ئەرێ ئەو هێزا کێشکرنێیە یان هێزا دویرکەفتنێیە (ژێك بونێیە)؟
   ج. گۆیا شویشەی چەند ئەلیکترۆن ونداکرن پشتی ڤەمالینێ؟

2. هێزا دناڤبەرا دلۆپکەکا بۆیاغێ یا بارگە نێگەتیڤ و لەشێ ترۆمبێلێدا یا بارگە پۆزەتیڤ بووە دوو جاری وێ بێی گوهۆڕینێ دبارگەیاندا. ئەرێ چ گوهۆڕینێ ددویریا دناڤبەرا واندا رویدایە؟ (وەسا دانە کو بارگەیا لەشێ ترۆمبێلێ یا دخالەکا دیارکریدا کۆم بووی).

3. بارگەیا $+2.2 \times 10^{-9}\ C$ دخالا $x = 1.5\ m$ دا، و بارگەیا $+5.4 \times 10^{-9}\ C$ دخالا $x = 2.0\ m$ دا، و بارگەیا $+3.5 \times 10^{-9}\ C$ دخالا بنەڕەتدا هاتنە دانان. هێزا بەرئەنجام لسەر وێ بارگەیا دخالا بنەڕەتدا دەربینە.

4. بارگەیا $q_1 = -6.00 \times 10^{-9}\ C$ ل دویریا $60.0\ cm$ ژ بارگا $q_2 = -3.00 \times 10^{-9}\ C$ هاتە دانان. ئەرێ ل چ جهی دڤێت بارگەیا سێیێ بهێتە دانان دا هێزا بەرئەنجام لسەر وێ ببیتە سفر؟

5. **هزرەکا رەخنەگر:** هەمبەریێ دناڤبەرا هێزا کارەبایی و هێزا کێشکرنا ئەردیدا ژ هندەك رویێن وەکهەڤیێ و جیاوازیێ بکە.

بیاڤێ کارەبایی *The electric field*

3-6 ئارمانجێن پشکێ

- توندیا بیاڤێ کارەبایی دهەژمێریت.
- هێلێن بیاڤێ کارەبایی نیگار و راڤە دکەت.
- هەرچار تایبەتمەندیێن گرێدای بگەهێنەرەکی د ئاوایێ هەفسەنگیا ئەلیکترۆستاتیکیدا دیاردکەت.

توندیا بیاڤێ کارەبایی

ل بیرا تە بیت کو هێزێن بیاڤی، و نموونە ژوان هێزا کارەبایی و هێزا کێشکرنێ، ب هەمبەرکرن دگەل هێزێن ژێکگرتنێ، نە دپێدڤی ژێکگرتنەکا فیزیاییینە دناڤبەرا دوو تەناندا. د شیانێن هێزێن بیاڤیدایە کارتێکرنێ دڤالاهیێدا بکەن. هەرچەندە ژێکگرتنا فیزیایی دناڤبەرا تەناندا نەبیت. تێگەهێ بیاڤی هاریکاریێ دروونکرنا ئەڤا دهێتە دکەت: ئەرێ چەوا دوو تەنێن ژێك دویر کاردکەنە سەر ئێکدوو؟ بۆ نموونە تەنەکێ بارگەکری بیاڤەکێ د ڤالاهیا لدۆر خۆ چێدکەت. و دەمێ تەنەکێ دیتر یێ بارگەگری بهێتە دناڤ ڤی بیاڤیدا دێ هێزێن ب سروشتەکێ کارەبایی پەیدابن ب رامانەکا دی، تەنێ دووێ دێ کارلێکی دگەل بیاڤێ تەنێ ئێکێ کەت.

دا بگەهینە پێناسەکا هویرتر بۆ بیاڤێ کارەبایی، ئەم دێ پالپشتێ ب شێوێ **10-6** کەین، کو دیاردکەت تەنەك بارگەکا پۆزەتیڤ یا بچویك q_0 هەلگرتییە و نێزیکی تەنەکێ دی هاتییە دانان کو برگەکا پۆزەتیڤ یا مەزنتر Q. هەلگرتییە. توندیا بیاڤێ کارەبایی E، ل جهێ q_0 دهێتە پێناسەکرن ب رێژا دناڤبەرا چەندا هێزا کارەبایی یا کاردکەتە سەر q_0 بارگەیا q_0 دا.

$$E = \frac{F_{\text{کارەبایی}}}{q_0}$$

دێ بینی بیاڤێ کارەبایی ل جهێ q_0 ئەوە یێ ژ بارگەیا Q چێبووی نە ژ بارگەیا q_0.
بۆ زانین یەکا توندیا بیاڤێ کارەبایی دسیستەمێ دەولەتی SI یێ یەکیاندا N/C.
ژبەرکو بیاڤێ کارەبایی برەکا ئاراستەدارە. ڤێجا ئاراستێ $\vec{E}$ دخالەکا دیارکریدا ب ئاراستێ هێزا کارەبایی ئەوا کاردکەتە سەر بارگەکا پۆزەتیڤ یا بچویك (دبێژنێ بارگەیا تاقیکرنێ) کو د وێ خالێدا یا دانای بیت دهێتە نیاسین. ڤێجا ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی وەکی د شێوێ **10-6** (أ) دا دێ یێ ئاسۆیی و بەرەف لایێ راستێ بیت.
ژبەرکو بارگەیا پۆزەتیڤ ژ گۆیا پۆزەتیڤ دویردکەڤیت. و دشێوێ **10-6** (ب)دا دێ ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی بەرەف لایێ چەپێ بیت. ژبەرکو بارگەیا پۆزەتیڤ دێ هێتە کێشکرن بەرەف بارگەیا نێگەتیڤ. ب رامانەکا دیتر. ئاراستێ $\vec{E}$ لسەر نیشانا وێ بارگا بیاڤی چێدکەت رادوەستیت.

Q q_0 E (أ)

شێوێ 10-6

(أ) تەنەکێ بچویك یێ پۆزەتیڤ دکەڤیتە د بیاڤەکێ کارەبایی، $\vec{E}$، یێ تەنەکێ دیتردا کو بارگەکا پۆزەتیڤ یا مەزنتر هەلگرتییە و کار تێ دهێتەکرن بهێزەکا کارەبایی بەرەف لایێ راستێ. (ب) تەنەکێ بچویك یێ پۆزەتیڤ دکەڤیتە د بیاڤەکێ کارەبایی، $\vec{E}$، یێ تەنەکێ دیتردا کو بارگەکا نێگەتیڤ یا مەزنتر هەلگرتییە، و کار تێ دهێتەکرن بهێزەکا کارەبایی بەرەف لایێ چەپێ.

بۆ قەدیتنا بیاڤێ کارەبایی دناوچەکا لدور گۆیەکا گەهێنەر یا بارگە پۆزەتیڤدا. دێ بارگەکا تاقیکرنێ یا بۆزەتیڤ، q_0 د چەند جهاندا ل نێزیکی گۆیێ دانین (شێوێ **11-6** «أ») و بۆ دیارکرنا توندیا بیاڤێ کارەبایی دهەر خالەکێدا. دڤێت تو هێزا کارەبایی لسەر وێ بارگەی بینیەدەر و دا بەشی چەندا بارگەیا تاقیکرنێ بکەی.

بیاڤێ کارەبایی

ناوچەیەکە د ڤالاهیێدا لدور تەنەکێ بارگەکری. کارتێکرنێن هێزا کارۆستاتیکی تێدا دیار دبیت.

شێوێ 11-6
مەگرتی بارگەکا تاقیکرنێ یا بچویك یا هەی وەکی د (أ) دا. لێ بارگەکا تاقیکرنێ یا مەزنتر، وەکی د (ب) دا، دبیت ببیتە ئەگەرێ دووبارە بەلاڤکرنا بارگەیا لسەر گۆیێ و ئەڤە دێ توندیا بیاڤێ کارەبایی گوهۆڕیت

دەمێ چەندا بارگەیا تاقیکرنێ یا مەزن بیت تا ڕادەکی کو کارتێکرنێ دبارگەیا گۆیا گەهێنەردا بکەت، دێ پێناسەکرنا مە بۆ بیاڤێ کارەبایی یا بزەحمەت بیت. و لدویف یاسایا کۆلۆم، دێ بارگەکا تاقیکرنێ یا مەزن بیتە ئەگەرێ دووبارە ڕێزکرنا بارگەیان دگۆییدا. وەکی شێوێ **11-6** (ب) دیاردکەت. و لدویف ڤێ یاسایێ. دێ هێزا کاردکەتە سەر بارگەیا تاقیکرنێ یا جیاوازبیت ژ وێ ئەوا دڤیابا هەبیت ب نەبوونا لڤینا بارگەیان ئەوا ڕوودای لسەر گۆیێ. زێدەباری ڤێ چەندێ، دێ توندیا بیاڤێ کارەبایی یا دهێتە پیڤان یا جیاوازبیت ژوێ ئەوا دڤیابا هەبیت ب نەبوویا بارگەیا تاقیکرنێ. بۆ چارەسەریا ڤێ ئاریشێ ئەم دێ وەدانێین کو بارگەیا تاقیکرنێ هند یا بچویکە تاڕادەیەکی تێرا بکەت کارتێکرنا وێ لسەر جهێ بارگەیان د گۆییدا پشت گوهـ پاڤێژین.

پێداچوونا تێگەهان

وەك ڕاوەستانا ماتەوزا کێشکرنێ لسەر جهێ تەنی دبیاڤێ کێشکرنێدا. یێ هەی دبێژنێ ماتەوزا کارەبایی، و ئەوژی لسەر جهێ بارگەی دبیاڤێ کارەباییدا ڕادوەستیت.

توندیا بیاڤێ کارەبایی لسەر بارگەی و دویریێ ڕادوەستێت

ژبۆ دووبارە دارشتنا هاوکێشا مە ئەوا دەربڕینێ ژ بیاڤێ کارەبایی یێ ژ ئەنجامێ بارگەکا خالانە چێبووی دکەت. ئەم دێ وەرگرین کو q بارگەکە دکەڤیتە دویریا r ژ بارگەکا تاقیکرنێ یا بچویك q_0 . لدویف یاسایا کۆلۆمب دەربڕین ژ چەندا هێزا کاردکەتە سەر بارگەیا تاقیکرنێ ب ڤی هاوکێشا ل خارێ دهێتەکرن:

$$F^{\text{کارەبایی}} = k_C \frac{qq_0}{r^2}$$

دێ بهایێ $F_{\text{کارەبایی}}$ دهاوکێشا بەری نوکە یا توندیا بیاڤێ کارەبێدا دانین:

$$E = \frac{F_{\text{کارەبایی}}}{q_0} = k_C \frac{qq_0}{r^2 q_0}$$

دەمێ q_0 بهێتە کورتکرن دێ هاوکێشەکا نوی بۆ توندیا بیاڤێ کارەبایی ئەوا ژ بارگەکا خالانە چێدبیت بدەست مە کەڤیت.

توندیا بیاڤێ کارەبایی بۆ بارگەکا خالانە ل هەرخالەکێ

$$E = k_C \frac{q}{r^2}$$

توندیا بیاڤێ کارەبایی = نەگۆڕێ کۆلۆمب × $\frac{\text{بارگا بیاڤ چێکری}}{(\text{دویری})^2}$

مە بەری نوکە گوتبوو کو بیاڤێ کارەبایی $\vec{E}$ بڕەکا ئاراستەدارە و دێ ئاراستێ $\vec{E}$ ژ سەنتەرێ بارگا q یا پۆزەتیف بۆ دەرڤەبیت و بەرەف سەنتەرێ بارگەیا 2 یا نێگەتیف بۆ ناڤدابیت و دێ دەستپێکا کۆمکرنا ئاراستەیی بکارئینین بۆ هەژمارتنا بیاڤێ کارەبایی یێ پتر ژ بارگەکێ، وەك ئەوا مە دهێزا کارەباییدا دکر. وەك ئەوا نموونا 6 (د) ڕوون دکەت.

هاوکێشا مە یا نوی بۆ توندیا بیاڤێ کارەبایی تایبەتمەندییەکا گرنگ بۆ بیاڤێن کارەبایی دەرئێخیت. هاوکێشا بیاڤێ کارەبایی دخالەکا دیارکریدا نیشانێ ب ڕاوەستانا وێ تنێ لسەر بارگەیا تەنی q ئەوا بیاڤی چێدکەت و دویری ژ تەنی هەتا وێ خالا دیارکری د ڤالاهییدا r. ژ ئەنجامێ ڤێ چەندێ ، ئەم دشێین بێژین، بیاڤێ کارەبایی ل هەرخالەکا ل نێزیك تەنەکێ بارگەکری دێ هەبیت ئەگەر بارگا تاقیکرنێ دوێ خالێدا نەبیت. خشتێ 6-3 نموونا ل سەر بڕێن چەندین بیاڤێن کارەبایی دیار دکەت.

خشتێ 6-3 بیاڤێن کارەبایی

نموونە	E بهایێ N/C
دناڤ گلۆپا فلۆرسنتیدا	10
دهەوایدا دەمێ سقا یێ ناڤەند بیت	100
لبن عەورەکێ بارگەکری یان لبن ڕووناهیا بەلەدوییا بروسیێدا	10000
لسەر ئەلیکترۆنەکێ د گەردیلا هایدروجینێدا	5.1×10^{11}

نموونا 6 (د)

بیاڤێ کارەبایی

راهێنان

بارگەیا $q_1 = +7.00\ \mu c$ دکەڤیتە دخالا بنەرەتدا، و بارگەیا $q_2 = -5.00\ \mu c$ دکەڤیتە دخالا $x = 0.300\ m$، وەکی شێوێ 12-6 دیاردکەت. توندیا بیاڤێ کارەبایی دخالا (P) دا بینەدەر کو دکەڤیتە سەر تەوەرێ y و $0.400\ m$ ژ خالا بنەرەتی یا دویرە.

وێنەی 12-6

دەرئینان

دڤێت دەستپێکا کۆمکرنا ئاراستەیی بکاربینین بۆ هەژمارتنا توندیا بیاڤێ کارەبایی یێ ژ ئەنجامێ کۆمەڵەکا بارگەیێن خالانە چێدبیت. لدەستپێکێ دێ توندیا بیاڤێ کارەبایی یێ هەربارگەک کت کتە چێدکەت د خالا P دا هەژمێرین و پاشی دێ وان توندیا ب شێوێ ئاراستەداران کۆم کەین

شرۆڤە

دیار:

$q_1 = +7.00\ \mu C = +7.00 \times 10^{-6}\ C$ ، $r_1 = 0.400\ m$

$q_2 = -5.00\ \mu C = -5.00 \times 10^{-6}\ C$ ، $r_2 = 0.500\ m$

$k_C = 8.99 \times 10^9\ N{\bullet}m^2/C^2$ ، $\theta = 53.1°$

نەدیار: $\vec{E}$ دخالا P داکو $y = 0.400\ m$

1. دزانم

دێ چەندا توندیا بیاڤێ کارەبایی یێ هەربارگەک چێدکەت هەژمێرم، ژبەر کو ئەز یێ چەندا توندیا بیاڤێ کارەبایی دهەژمێرم، ڤێجا دێ نیشانا بارگان پشت گوه هاڤێژم.

$$E_1 = k_C\frac{q_1}{r_1^2} = (8.99 \times 10^9\ N{\bullet}m^2/C^2)\left(\frac{7.00\times10^{-6}\ C}{(0.400\ m)^2}\right) = 3.93 \times 10^5\ N/C$$

$$E_2 = k_C\frac{q_2}{r_2^2} = (8.99 \times 10^9\ N{\bullet}m^2/C^2)\left(\frac{5.00\times10^{-6}\ C}{(0.500\ m)^2}\right) = 1.80 \times 10^5\ N/C$$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ ئاراستێ هەربیاڤەکێ کارەبایی دیارکەم ب دیارکرنا نیشانێن بارگان. $\vec{E}$ ئەوێ ژ ئەنجامێ q_1 چێدبیت د خالا P دا یێ ستوینە بەرەف سلاڵقە، ژبەرکو q_1 یا پۆزەتیڤە و هەروەسا $\vec{E}$ ئەوێ ژ ئەنجامێ q_2 چێدبیت د خالا P دا دێ بەرەف q_2 بیت ژبەرکو q_2 یا نێگەتیڤە. وەکی شێوێ **12-6** دیاردکەت.

3. دێ هەژمێرم

دێ هەردوو پێکهەرێن x ، y بۆ توندیا هەر بیاڤەکێ کارەبایی دەرئێخم: دڤێت ل ڤێ خالێ ئاراستێ هەر پێکهەرەکی وەرگرین «أ».

هەردوو پێکهەرێن $\vec{E}_1$:

$$E_{x,1} = 0\ N/C$$

$$E_{y,1} = 3.93 \times 10^5\ N/C$$

هەردوو پێکهەرێن $\vec{E}_2$:

$$E_{x,2} = (E_2)(\cos 53.1°) = (1.80 \times 10^5\ N/C)(\cos 53.1°) = 1.08 \times 10^5\ N/C$$

$$E_{y,2} = -(E_2)(\sin 53.1°) = -(1.80 \times 10^5\ N/C)(\sin 53.1°) = -1.44 \times 10^5\ N/C$$

4. دێ بەرئەنجامێ توندیێن بیاڤێ کارەبایی د هەردوو ئاراستێن x و y دا هەژمێرم

$$E_{x,\text{سەرەنجام}} = E_{x,1} + E_{x,2} = 0\ \text{N/C} + 1.08 \times 10^5\ \text{N/C} = 1.08 \times 10^5\ \text{N/C}$$

$$E_{y,\text{بەرەنجام}} = E_{y,1} + E_{y,2} = 3.93 \times 10^5\ \text{N/C} - 1.44 \times 10^5\ \text{N/C} = 2.49 \times 10^5\ \text{N/C}$$

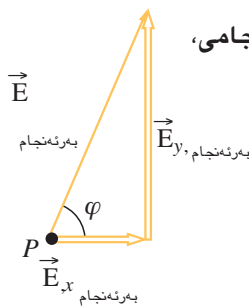
5. دێ بیردۆزا فیساگۆرس بکارئینم بۆ دەرئینانا بەرئەنجامێ توندیا بیاڤێ کارەبایی

$$E_{\text{بەرەنجام}} = \sqrt{(E_{x,\text{بەرەنجام}})^2 + (E_{y,\text{بەرەنجام}})^2}$$

$$E_{\text{بەرەنجام}} = \sqrt{(1.08 \times 10^5\ \text{N/C})^2 + (2.49 \times 10^5\ \text{N/C})^2}$$

$$\boxed{E_{\text{بەرەنجام}} = 2.71 \times 10^5\ \text{N/C}}$$

6. دێ نەخشیەکێ سێگۆشەیی یێ گونجای بکارئینم بۆ دەرئینانا ئاراستێ بەرئەنجامی، د ڤی ئاوایدا دێ پالپشتیێ ب نەخشێ بەرهڤاژیێ سایەی کەم $\tan^{-1}$

شێوێ 6-13

$$\varphi = \tan^{-1} = \frac{E_{y,\text{بەرەنجام}}}{E_{x,\text{بەرەنجام}}}$$

$$\varphi = \tan^{-1} = \frac{2.49 \times 10^5\ \text{N/C}}{1.08 \times 10^5\ \text{N/C}}$$

$$\boxed{\varphi = 66.6^{\circ}}$$

7. دێ هەلسەنگینم ژبەرکو بیاڤێ کارەبایی دخالا P دا ئەوە یێ ژ ئەنجامێ بارگەکا پۆزەتیڤ و بارگەکا نێگەتیڤ چێدبیت، دێ بەرئەنجام E دناڤبەرا E_1 و E_2 دابیت.

$$3.93 \times 10^5 > 2.71 \times 10^5 > 1.80 \times 10^5$$

یان $E_1 > E_{\text{بەرئەنجام}} > E_2$

بەرابەرکرنا 6 (د)

بیاڤێ کارەبایی

1. بارگەیا $q_1 = 5.00\ \mu C$ دکەڤیتە دخالا بنەرتدا، و بارگەکا دیتر $q_2 = -3.00\ \mu C$ دکەڤیتە سەر خالا $x = 0.800$ m توندیا بیاڤێ کارەبایی دخالا $y = 0.500$ m بینەدەر.
2. ناڤەندە دویریا دناڤبەرا پرۆتۆن و ئەلیکترۆنی دگەردیلا هایدرۆجینیدا دوورێن 5.3×10^{-11} m. ئەرێ توندیا بیاڤێ کارەبایی و ئاراستێ وێ لجهێ ئەلیکترۆنی چەندە؟
3. بیاڤەکێ کارەبایی، چەندا وێ $(2.0 \times 10^4\ \text{N/C})$، و بەرەف ئاراستێ تەوەرێ «x» یێ پۆزەتیڤە.
   أ. ئەرێ هێزا کارەبایی ئەوا کاردکەتە سەر ئەلیکترۆنەکێ دناڤ ڤی بیاڤیدا چەندە؟
   ب. ئەرێ هێزا کارەبایی ئەوا کاردکەتە سەر پرۆتۆنەکێ دناڤ ڤی بیاڤیدا چەندە؟

هێلێن بیاڤێ کارەبایی   Electric field lines

هەتا ئەم شێوازێن بیاڤێ کارەبایی بینینە پێش چاڤێن خۆ، دێ پالپشتیێ ب ئالاڤەکی دیتنێ یێ هاریکار کەین. ئەوژی کێشانا چەند هێلا ب ئاراستێ بیاڤی ددەن دبێژنێ هێلێن بیاڤێ کارەبایی electric field lines . و دگەل هندێ کو هێل نە ڕاستەقینەنە. لێ ژ هۆیێن مفادار بۆ دیارکرنا بیاڤان ب نواندنا وان دخالێن جیاواز د ڤالاهیێدا د چەند و ئاراستێدا دهێتە دانان. ئەڤ نواندنە یا مفادارە ژبەرکو توندیا بیاڤی د هەر خالەکێدا د پتریا جاراندا ژ ئەنجامێ پتر ژ بارگەکێیە. وەکی د نموونا 6 (د)دا دیاردکەت. ڤێجا هێلێن بیاڤی ڕێ ددەنە تە تو بساناهیتر بەرئەنجامێ بیاڤی د هەر خالەکێدا بینیە پێش چاڤێن خۆ.

هێلێن بیاڤێ کارەبایی

ئەو هێلن یێن نواندنا چەند و ئاراستەیا بیاڤێ کارەبایی پێکڤە دکەن.

ژمارا هێلێن بیاڤێ کارەبایی ڕاستەوانە دگەل توندیا بیاڤێ کارەبایی دگونجیت.

ئەڤ ڕێکەفتنە کو هێلێن بیاڤی ب شێوەیەکی دهێنە کێشان کو ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی $\vec{E}$ تێدا یێ لێکەفت بیت بۆ هێلان دهەرخالەکێدا. زێدەباری ڤێ چەندێ، دێ ژمارا هێلان دیەکا ڕووبەریدا ژ ڕووێ ستوون لسەر هێلان ڕاستەوانە دگەل توندیا بیاڤێ کارەبایی دناوچەیەکا دیارکریدا گونجیت. و ددویفرا چ جهێ هێلێن بیاڤی لێ پاڵ ئێك بن (دنێزیکی ئێك بن) دێ $\vec{E}$ لێ بهێزتر بیت، و ئەگەر دویری ئێك بن دێ لاوازتربیت.

شێوێ 6-14 (أ) هندەك هێلێن بیاڤێ کارەبایی بۆ بارگەکا خالانە یا پۆزەتیف دیاردکەت. بنێرە ئەڤ وێنەیێ ب دوو ڕەهەندا تنێ هێلێن بیاڤێ تێدانە ئەوێن دکەڤنە دوی ئاستیدا ئەوێ بارگەخال تێدا. و براستی هێل بشێوێ تیشکان ژ بارگەی بەرەف دەرڤە بۆ هەموی ئاراستان دەردکەڤن. و ژبەر کو بارگەیا تاقیکرنێ یا پۆزەتیف دڤێ بیاڤیدا ژ بارگەیا پۆزەتیف q دویردکەڤیت. ڤێجا دێ هێل بەرەف دویر ژ بارگەیا پۆزەتیف چن و ب درێژاهی تا بێ دوماهیك، و ب شێوەیەکێ وەکی وێ، هێلێن بیاڤێ کارەبایی بۆ بارگە خالەکا نێگەتیف دێ دەستپێکەن ژ بێ دوماهیك و تیشکا نە بۆ ژناڤدا بەرەف بارگەی چن، وەکی شێوێ 6-14 (ب) دیاردکەت. بنێرە چەوا هێل نێزیکی ئێك دبن چەند نێزیکی بارگەی بن، و ئەڤە نیشانێ ب زێدەبوونێ د توندیا بیاڤیدا ددەت. و ئەڤە دگەل هاوکێشا توندیا بیاڤی دگونجیت کو ئەوژی پێچەوانەیە دگەل دووجایێ دویر یێ شێوێ 6-14 (ج) تۆڤێ گیایەکی د شلیەکێ نەگەهێنەردا دیار دکەت. دەمێ گەهێنەرەکی بارگەکری یێ بچویك دسەنتەریدا دانین. دێ تۆڤ دگەل بیاڤێ کارەبایی یێ تەنێ بارگەکرێ چێکری ڕێزبیت

خشتێ 6-4 وان ڕێسایێن پێگری یێ بهێتەکرن بۆ نیگارکرنا هێلێن بیاڤێ کارەبایی کورت دکەت. بنێرە نابیت دوو هێلێن هەمان بیاڤی ئێکدووببرن. ئەگەرژی ئەوە کو بیاڤێ کارەبایی ل هەرخالەکێ د ڤالاهیێدا نیشانێ بێئێك ئاراستەی ددەت. و هەرهێلەکا بیاڤی ژی د وێ خالێدا دڤێت نیشانێ هەربوی ئاراستەی بدەت.

(أ)

(ب)

(ج)

شێوێ 6-14

هەردوو شێوەیێن (أ) و (ب) هندەك هێلێن بیاڤێ کارەبایی بۆ بارگەخالەکا پۆزەتیف و ئێکا دی یا نێگەتیف دیاردکەن. د (ج) دا تۆڤێ گیای ڕێز دبیت ب شێوێ بیاڤێ کارەبایی یێ ئەو تەنێ بارگەکری چێکری.

خشتێ 6-4	ڕێسایێن نیگارکرنا هێلێن بیاڤێ کارەبایی
دڤێت هێل ژ بارگەیا پۆزەتیف یان ژ بێ دوماهیك دەستپێبکەن و لبێ دوماهیك یان ل بارگەیا نێگەتیف بدوماهیك بهێن.	
دێ ژمارا هێلێن نیگارکری یێن ژ بارگەیا پۆزەتیف دەردکەڤن یان یێن دگەهنە بارگا نێگەتیف د گونجای بن دگەل برا بارگەی.	
نابیت دوو هێلێن هەمان بیاڤ ئێکدوو ببرن.	

شێوێ 15-6
(أ) ئەڤ شێوە هێلێن بیاڤێ کارەبایی بۆ دوو بارگە خالێن یەکسان و جیاواز ڕوون دکەن. بنێرە ژمارا هێلێن ژ بارگەیا پۆزەتیڤ دەردکەڤن یەکسانن بژمارا هێلێن دگەهنە بارگەیا نێگەتیڤ.
(ب) دڤی وێنەیدا تۆڤێ گیای دشلیەکێ نەگەهێنەردا دیاردکەت یێ هاتیە ڕێزکرن دگەل بیاڤێ کارەبایی وەك ئەوێ دوو گەهێنەرێن بارگەکری ب دوو بارگەیێن جیاواز چێدکەن.

شێوێ **15-6** بیاڤێ کارەبایی بۆ دوو بارگەخالێن یەکسان دچەندێدا دیاردکەت. دبێژنە ڤی شێوە بارگەیی (جووت جەمسەرێ کارەبایی). دڤی ئاوایدا دڤێت ژمارا هێلێن ژ بارگەیا پۆزەتیڤ دەردکەڤن یەکسان بن بژمارا هێلێن دگەهنە بارگا نێگەتیڤ، و ئەڤ هێلە ب نێزیکڤە دێ د ئاراستە تیشکەیی بن لسەر خالێن گەلەك نێزیك ژ بارگەیان. گەلەك همبزیا هێلان دناڤبەرا هەردوو بارگەیاندا نیشانێ بهەبوونا بیاڤەکێ کارەبایی یێ بهێز د ڤی ناوچێدا ددەت.

شێوێ 16-6
(أ) ئەڤ شێوە بیاڤێ کارەبایی بۆ دوو بارگەخالێن پۆزەتیڤ ڕوون دکەت.
(ب) ئەڤ وێنە ئاوایەکێ وەکی تۆڤێ گیای دشلیەکێ نەگەهێنەردا لدور دوو گەهێنەرێن هەمان بارگەی هەلدگرن نیشاددەن.

شێوێ **16-6** هێلێن بیاڤێ کارەبایی لنێزیك دوو بارگەخالێن پۆزەتیڤ و یەکسان دیاردکەت. جارەکا دی هێلێن گەلەك نێزیك ژ هەربارگەکێ دێ ب نێزیکڤە دئاراستە تیشکەیی بن. و هەمان ژمارا هێلان ژ هەربارگەکێ دەردکەڤن. ژبەرکو هەردوو بارگە دیەکسانن د چەندێدا. و دشیاندایە بیاڤێ چێدبیت لجهێن دویر ژ بارگان بنێزیکڤە یەکسان ب بیاڤێ بارگەکا بتنێ یا چەندا وێ $2q$ دانین.

ل دوماهیێ شێوێ **17-6** هێلکارەکی بۆ بیاڤێ کارەبایی یێ گرێدای ببارگەکا پۆزەتیڤ $+2q$ و بارگەکا نێگەتیڤ $-q$ دیاردکەت. د ڤی ئاوایدا دیار دکەت کو ژمارا هێلێن ژ بارگەیا $+2q$ دەردکەڤن دێ دوو جاران هندی هێلێن دگەهنە $-q$ بیت، ژبەر ڤێ چەندێ دێ نیڤا هێلێن دەرکەفتی ژ بارگەیا پۆزەتیڤ ل بارگەیا نێگەتیڤ بدوماهیك هێن لێ دەمێ دویری دمەزن بن لگۆر دویریا دناڤبەرا هەردوو بارگەیاندا، دێ هێلکارێ بیاڤێ کارەبایی وەکی بیاڤێ بارگەکا بتنێ $+q$ بیت.

شێوێ 17-6
د ڤی ئاوایدا، دێ نیڤەك ژمارا هێلێن دەردکەڤن ژ بارگەیا پۆزەتیڤ ل بارگەیا نێگەتیڤ ب دوماهیك هێن ژبەر کو چەندا بارگەیا پۆزەتیڤ دوو هندی بارگەیا نێگەتیڤە.

گەهێنەرێن د ئاوایێ هەڤسەنگیا ئەلیكترۆستاتیكیدا

گەهێنەرەكێ كارەبایی یێ باش، وەك سفری، ژمارەكا بارگەیان (ئەلیكترۆنان) تێدا هەنە كو سەربەستیا لڤینێ دناڤ ماددەیدا هەیە و نەدگرێداینە بگەردیلێڤە، دێ گەهێنەر دئاوایێ هەڤسەنگیا ئەلیكترۆستاتیكیدا بیت دەمێ لڤینەكا بەرئەنجام بۆ بارگەی تێدا رووی نەدەت. پاشی دێ بینین كو گەهێنەرەكێ ڤەدەركری دئاوایێ هەڤسەنگیا ئەلیكترۆستاتیكیدا چار تایبەتمەندی هەنە، ئەون یێن دخشتێ **6-5** یێ خارێدا هاتین.

خشتێ 6-5 گەهێنەرێن دئاوایێ هەڤسەنگیا

بیاڤێ كارەبایی سفرە ل هەرجهەكی دناڤ گەهێنەریدا.

هەر بارگەكا زێدە لسەر گەهێنەرێ ڤەدەركری ب تەمامی دێ لسەر رویێ دەرڤە یێ گەهێنەری مت بیت.

بیاڤێ كارەبایی ئەوێ ئێكسەر ل دەرڤەی گەهێنەری دێ یێ ستوین بیت دگەل رووێ گەهێنەری

بارگەیێ لسەر گەهێنەرەكێ شێوە خاروڤیچ لاگریا هەی بۆ ڤەبوونێ ل وان درا كو نیڤ تیرێ گورۆڤریا رووی كێمتر بیت ئانكو دخالێن تیژدا كوم دبیت.

دشیاندایە دتایبەتمەندیا ئێكێ بگەهین بتاقیكرنا ئەوا دبیت روویبدەت ئەگەر مە وەسادانا كو ئەو نەیا دروستە. ئەگەر بیاڤێ كارەبایی دناڤ گەهێنەریدا هەبیت، دێ بارگەیێن سەربەست لڤن ڤێجا لڤینا وان دێ بیتە ئەگەرێ تەزوویەكی، لێ ددەمێ هەبوونا لڤینەكا بەرئەنجام بۆ بارگەی، گەهێنەر نامینیت دئاوایێ هەڤسەنگیا ئەلیكترۆستاتیكیدا. هەر بارگەكا زێدە یا مت لسەر رویێ گەهێنەری ئەنجامەكێ ئێكسەر بۆ ژێك دویركەفتنا بارگەیێن وەكهەڤ، و ئەڤەژی ئەو بوو یا یاسایا كۆلۆم گۆتی. ئەگەر تە بارگەكا زێدە دانا دناڤ گەهێنەریدا، دێ هێزێن دویركەفتنێ یێن دناڤبەرا بارگەیاندا چێدبن وێ پاڵدن بۆ دویرترین رادێ دشیاندا. و ئەڤە دێ وەلێكەت كو بلەز بهێتە ڤوهاستن بۆ روویێ گەهێنەری.

دشیاندایە دتایبەتمەندیا سیێ بگەهین بیاڤێ كارەبایی ئەوێ ئێكسەر ل دەرڤەی گەهێنەری دێ یێ ستوین بیت دگەل رویێ گەهێنەری. ئەگەر مە وەسادانا كو ئەو نە یا دروستە و ئەگەر بیاڤێ كارەبایی نە یێ ستوین بیت دگەل رووی، دێ بیاڤێ پێكنەرەكێ تەریب دگەل رووی هەبیت، و ئەڤە دێ بارگەیێن نێگەتیف دناڤ گەهێنەریدا پاڵدەت كو لسەر رووی بلڤن، لێ لڤینا بارگەیان تەزوویەكێ چێدكەت و دێ ئاوایەكێ نە هەڤسەنگیا ئەلیكترۆستاتیكی چێكەت، ژبەر ڤێ چەندێ، دڤێت $\vec{E}$ یێ ستوین بیت دگەل رووی. و بۆ روونكرنا لاگریا بارگەیان بۆ كۆمبوونا وان دخالێن تیژدا دێ گەهینەرەكی وەرگرین ژ لایەكیڤە یێ پان بیت و ژلایێ دیڤە یێ تیژبیت. هەربارگەكا زێدە لسەر تەنەكێ دیاركری بهێتە دانان ئێكسەر دێ لڤیت بۆ رویێ وێ شێوێ **6-18** هێزا دناڤبەرا دوو بارگەیاندا لسەر هەرئێكێ ژ هەردوو لایێن ڤی تەنی دەردئێخیت. لسەر لایێ پان ئەڤ هێزە دپتریا جاراندا تەریب دبن بۆ رووی، ژبەرڤێ چەندێ هەردوو بارگە دێ ژێك دویركەڤن هەتا بارگەیێن دیتر دەوروبەری وان پاڵدەن بۆ باریێ هەڤسەنگیێ.

شێوێ 6-18

ئەگەر ئێك ژلایێن گەهێنەری یێ تیژبیت پتر ژلایێ دی. بارگەیێن زێدە لاگریێ دكەن بۆ كۆمبوونێ لسەر لایێ تیژ ڤێجا دێ برەكا پتر ژ بارگەیا دیەكا روویبەریدا چێكەت. و ددویفرا دێ هێزەكا دویر كەفتنا كارەبایی یا پتر دناڤبەرا بارگەیاندا دڤی لاییدا چێكەت.

ژلایەكێ دیڤە پتریا جاران هێزێن دویركەفتنێ دناڤبەرا هەردوو بارگەیاندا لسەر لایێ تیژ دێ ئاراستەیەكێ ستوین دگەل رووی وەرگرن ژبەر ڤێ چەندێ دێ ڤان هەردوو بارگەیان لاگریەكا كێمتر هەبیت بۆ ژێك دویركەفتنێ لسەر درێژیا رووی. و دێ برا بارگێ دیەكا روویبەریدا پتربیت ژ ئەوا لسەر لایێ پان. ئەڤ كارتێكرنا كۆم بووی ژ گەلەكا ژوان هێزێن دەرڤەیی ژ سەدەما بارگێن دەوروبەر لسەر لایێ تیژ، دێ بیاڤەكێ كارەبایی چێكەت كو ژوی دویر بكەڤیت.

فیزیا و ژیان

فرنا مایكرۆوەیڤ micro wave ovens

یا كێمە توماڵەكێ ببینی فرنا مایكرۆوەیڤ بكارنەئینیت. خارنگەهـ و مال و دكانێن بـازرگانی هەموی ڤی داهێنانێ گوهشاندی بكاردئینن ئەوێ پشكێن نەرم ژ خارنێ گەرم دكەت و ماددێن نە ئەندامی و رەق وەك سیرامیك و هەستیان لسەر پلا گەرما وان دهێلیت ب نێزیكڤە ب راستی ئەڤ خزمەتەكا پاقژە. لێ ئەڤە چەوا رویددەت؟ فرنێن مایكرۆوەیڤ مفای ژ تایبەتمەندیا جووت جەمسەریا گەردێن ئاڤێ وەردگریت. هەرگەردەكێ لایەكێ نێگەتیڤ و لایەكێ پۆزەتیڤ هەیە. رامانا ڤێ چەندێ ئەوە كو پتریا ئەلیكترۆنان یێن د لایەكی ژ لایێن گەردیدا. پێلێن مایكرۆوەیڤ پشكەكە ژ تیشكا كاروموگناتیسی و ب رێژەیی خودان لەرەلەرەكا بلند كو دهێلیت بیاڤەكێ كارەبایی چێدكەت جووت جەمسەرێ ب ملیار جاران د چركەكێدا بگوهۆریت. دەمێ بیاڤێ كارەبایی دگەردا جووت جەمسەریدا دچیت دێ لایێ پۆزەتیڤ ژ تەنۆلكەی توشی هێزەكێ بیت ب ئاراستەكێ دیاركری، لێ لایێ نێگەتیڤ دێ هێتە كێشكرن یان پاڵدان بۆ لایێ دی. گوهۆرینا بیاڤی دێ پێچەوانەتیێ دجەمسەریا گەردێدا ب ئاراستێ هێزان پەیداكەت. و ل شوینا گەرد ژێكڤە بن دێ خارین و پاشی خۆ رێزكەن دگەل بیاڤێ كارەبایی، ژ ئەنجامێ ڤێ خاریێ و هەژیانێ دێ گەرد دئێكدوخشن، و لێكخشاندن دێ وزەیەكا ناڤخۆیی دخارنێدا پەیداكەت كو زێدەدبیت ب زێدەبوونا وێ. ڤێجا وزە دمایكرۆوەیڤێدا ب رێكا تیشكان بۆ خوارنێ دهێتە ڤەگوهاستن. ب بەراوردكرن دگەل ڤەگوهاستنا بگەهاندن ئەوا دفرنێن كلاسیكیدا چێدبیت.

لدویف هێزا فرنێن مایكرۆوەیڤی یا دهێتە بكارئینان ئەڤ لڤینا بـازنەیی بۆ گەردان دشێن دۆرێن 3j ژ وزا ناڤخۆیی د چركێدا د هەر 1g ژ ئاڤێدا پەیدا دكەت. و د ڤی تێكراییدا فرنا مایكرۆوەیڤ دشێت كوپەكا ئاڤێ (250 mL) تا پلا كەلاندنێ دهەیاما دوو خۆلەكاندا گەرم كەت. و بكارئینانا دۆرێن 0.033 kW•h ژ وزا كارەبایی بۆ زانین هەستی و ئامانێن هشك و هەوایێ دناڤ فرنێدا كار د هەمویان ناهێتەكرن ژ ئەگەرێ بیاڤێ كارەبایی یێ دوەرگەرێیت. ژبەر كو نەجووت جەمسەرن. ڤێجا ئەڤ وزا بدەستڤە دهێت ژ گەرم نەبوونا ڤان جۆرێن ماددان دێ لێنانێ بلەز تركەت و پتریا كاریگەربیت.

پێداچوونا پشكا 3-6

.1 بیاڤێ كارەبایی دخالەكێدا لنیڤا دوریا دناڤبەرا هەردوو بـارگەیێن $+40.0 \times 10^{-9}$ C و $+60.0 \times 10^{-9}$ C چەندە، ئەگەر دوریا دناڤبەرا واندا 30.0 cm بیت.

.2 دووبارگە دوریییەكا كێم یا دناڤبەرا واندا. و بارگەیا ئێكێ چار جاران تەمەت بارگەیا دوویێیە هێلكاركەكێ بۆ هێلێن بیاڤێ كارەبایی بۆ ڤان هەردوو بـارگەیان بكێشە:

أ. ئەگەر هەردوو بارگە دپۆزەتیڤ بن.

ب. ئەگەر هەردوو بارگە دنێگەتیڤ بن.

.3 **راڤەكرنا داتایان:** شێوێ 19-6 هێلێن بیاڤێ كارەبایی بۆ دوو بـارگەیێن دوریییەكا كێم دناڤبەرا واندا دیاردكەت.

وێنەی 19-6

أ. رێژا q_1/q_2 دەربینە.

ب. ئەرێ نیشانا q_1 و q_2 چییە؟

.4 **هزرەكا رەخنەگر:** دەمێ تبلا تە ب تەنەكێ گەهێنەر بكەڤیت پەیدابوونا جلفەكا ئەلیكترۆستاتیكی بساناهیترە ژ هندێ ئەگەر دەستێ تە هەموی لێبكەڤیت. ئەگەرێ ڤێ بەحس بكە.

پوختێ بەندێ 6

بیرۆکێن بنەمایی

پشکا 6-1 بارگەیا کارەبایی

- دوو جۆر ژ بارگەیێن کارەبایی یێن هەین. یێن وەکهەڤ ژێك دویردکەڤن و یێن بارەڤاژی ئێك ئیکدوو کێشدکەن.
- بارگەیا کارەبایی یا پاراستییە.
- یەکا بنەمایی «e» بۆ بارگێ بارگەیا ئێك ئەلیکترۆنی یان ئێك پرۆتۆنییە.
- دشیاندایە گەهێنەر و نەگەهێنەر ب ژێکگرتنێ بهێنە بارگەکرن. گەهێنەر دشێین ب هاندانێ بهێنە بارگەکرن. رویێ نەگەهێنەری دشیاندایە ب جەمسەرگریێ بهێتە بارگەکرن.

پشکا 6-2 هێزا کارەبایی

$$F_{\text{کارەبایی}} = k_C \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

- لدویف یاسایا کۆلۆم، دێ هێزا کارەبایی دناڤبەرا دوو بارگەیاندا ڕاستەوانە دگەل چەندا هەردوو بارگەیان و بەرەڤاژی دگەل دووجایێ دویریا دناڤبەرا واندا گونجیت.
- هێزا کارەبایی هێزەکا بیاڤییە.
- هێزا کارەبایی یا بەرئەنجام لسەر هەربارگەیەکێ یەکسانە ب کۆیی ئاراستەیی یێ هێزێن کارەبایی یێن کت کتە لسەر وێ بارگەی.

پشکا 6-3 بیاڤێ کارەبایی

$$E = \frac{F_{\text{کارەبایی}}}{q_0} = \frac{k_C q}{r^2}$$

- بیاڤێ کارەبایی دناڤچا دوردای تەنێ بارگەکری چێدبیت
- توندیا بیاڤێ کارەبایی لسەر چەندا بارگەیا بیاڤ چێکری و لسەر دویریا دناڤبەرا وێ و ئەو خالا دناڤ بیاڤیدا ڕادوەستیت.
- دێ ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی $\vec{E}$، ئەوە ئاراستەبیت ئەوێ هێزا کارەبایی پێ کاردکەتە سەر بارگەیا تاقیکرنێ یا پۆزەتیڤ.
- هێلێن بیاڤی دلێکەفتن دگەل ئاراستەداریێ بیاڤێ کارەبایی لهەرخالەکێ، و ژمارا وان دگەل توندیا بیاڤی دگونجیت.

زاراڤێن بنەمایی

گەهێنەر Conductor (ل 177)

نەگەهێنەر Insulator (ل 177)

هاندان Induction (ل 178)

بیاڤێ کارەبایی Electric field (ل 189)

هێلێن بیاڤێ کارەبایی Electric field lines (ل 193)

هێلکارێ هێمایان

بارگەیا پۆزەتیڤ	⊕ $-q$
بارگەیا نێگەتیڤ	⊖ $-q$
ئاراستەدارێ بیاڤێ کارەبایی	$\vec{E}$
هێلێن بیاڤێ کارەبایی	

هێمایێن گوهۆڕان

بڕ		یەکە		گوهاستن
$F_{\text{کارەبایی}}$	هێزا کارەبایی	N	نیوتن	$1N = 1kg \frac{m}{s^2}$
q	بارگە	C	کۆلۆم (یەکا بارگێ د سیستەمێ SI دا)	$1\ C = 6.3 \times 10^{18}\ e$
		e	یەکا بنەمایی یا بارگێ	$1\ e = 1.60 \times 10^{-19}\ C$
k_C	نەگۆڕێ کۆلۆم	$N\cdot\frac{m^2}{C^2}$		$8.99 \times 10^9\ N\cdot\frac{m^2}{C^2}$
E	توندیا بیاڤێ کارەبایی	N/C		

پێداچوونا بەندێ 6

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

بارگەیا کارەبایی

پرسیارێن پێداچوونێ

1. ب چ گەهێنەر و نەگەهێنەر ژێك دجیاوازن؟

2. دەمێ گەهێنەرەك ب رێکا هاندنێ دهێتە بارگەکرن، ئەرێ دێ بارگەیا رویێ هاندای گەهێنەری هەمان یان بەرەڤاژی بارگا وی تەنی ئەوێ بارگەیا روی هاندای بیت؟

3. ڤدانکەکا بارگەکری ب بارگەیا نێگەتیڤ یا یەکسان ب $3.5\ \mu C$. ئەرێ ژمارا ئەلیکترۆنێن زێدە یێن هەلگرتین چەندە؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

4. ئەرێ دا ژیان یا جیاوازبیت ئەگەر ئەلیکترۆنی بارگەیا پۆزەتیڤ و پرۆتۆنی بارگەیا نێگەتیڤ هەبا؟ بەحس بکە.

5. ژ دیتنەکا گەردیلەییڤە بۆچی ڤەگوهاستنا بارگەیا ب رێکا ئەلیکترۆنایە؟

6. هەوایێ لوبنان دهاڤینێدا ب شهدار دهێتە دانان، ڤێجا دێ گەهێنەرەکی باشتربیت ژ زڤستانێ. ئەرێ تو پێشبین دکەی کو جلفێن کارەبا ئەلیکترۆستاتیکی دهاڤینێدا دێ توندترین وەك دزڤستانێدا؟ بەحس بکە.

7. ڤدانکەك هاتە بەردان پشتی هاتیە بارگەکرن ب رێکا ڤەمالینێ و بارگەکا نێگەتیڤ وەرگرتی، و هاتە کێشان بۆ دیواری، ئەرێ رامانا ڤێ چەندێ ئەوە کو بارگەیا دیواری یا پۆزەتیڤە؟

8. کیشك ژ ڤان سەلماندنەکا ڤەبڕە کو تەنەك یێ بارگەییە: کێشکرن یان دویرکەفتن دگەل تەنەکێ دیتر؟ بەحس بکە.

هێزا کارەبایی

پرسیارێن پێداچوونێ

9. ئەرێ ئەو چییە ئاراستێ هێزا کارەبایی دناڤبەرا دوو بارگەیاندا دیاردکەت؟

10. دشێوێ 6-20 دا. ئەرێ دێ کارتێکرنا هێزا کارەبایی لسەر بارگەیا نێگەتیڤ، ئەوا ژ ئەنجامێ کێشکرنا وێ ژلایێ دوو بارگێن پۆزەتیڤ یێن یەکسان ب چ ئاراستەبیت؟

شێوێ 6-20

11. هێزا کێشکرنا ئەردی هەردەم ب هێزەکا ڤەکێشانێ دهێتە دانان، لێ دبیت هێزا کارەبایی هێزا ڤەکێشانێ یان ژێك بونێ بیت. چەوا تو ڤێ جیاوازیێ راڤەدکەی؟

12. دەمێ پتر ژ تەنەکێ بارگەکری درویبەرەکێ دیارکریدا هەبیت چەوا هێزا کارەبایی یا گشتی لسەر ئێك ژوان تەنێن بارگەکری دێ هێتە هەژمارتن؟

13. نموونان لسەر هێزێن کارەبایی دژیانا رۆژانەدا بینە؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

14. لدویف یاسایا سیێ یا نیوتنی. بۆ هەرکارەکی کاردا نەك یا هەی یەکسانی وێ یە دچەندێدا و بەرەڤاژی وێیە دئاراستەیدا. دەمێ شەیەك دهێتە برگەکرن و لنێزیك پرتێن بچویك یێن کاغەزێ دهێتە دانان، شە دێ ب هێزەکا کارەبایی کارکەتە سەر پرتێن کاغەزێ، و دێ ئاراستێ خۆ ڤەکێشیت، بۆچی ئەم نابینین شەڤی ب ئاراستێ پرتێن کاغەزێ بلڤیت؟

راهێنانێن بەرابەرکرنێ

15. دگاڤا پەرتینا ناڤوکیدا، ناڤوکا یۆرانیوم ^{235}U ئەوێ 92 پرۆتۆنان ڤەدگریت دابەش دبیت بۆ دوو پارچێن گۆیی (خر) $9.5\ X\ 01^{-15}\ m$، دێ ب نیڤی ژمارا پرۆتۆنان لخۆ لێکڤەکەن و نیڤەتیرێ هەرئێکێ ژوان $9.5\ X\ 01^{-15}\ m$، ئەرێ هێزا دویرکەفتنێ دناڤبەرا واندا چەندە؟

16. گۆیەکا شویشەی بارگەیا $+2.5\ \mu C$ هەلگرتییە، و گۆیەکا لاستیکی بارگا $-C\mu 5.0$ ، هەلگرتییە و دویریا دناڤبەرا واندا $5.0\ cm$. ئەرێ هێزا کارەبایی دناڤبەرا واندا چەندە؟

17. تەنۆلکەکێ α $(q = +2.0\ e)$ بلەزاتییەکا بلند بەرەف گەردیلەکا زێرێ $(q = +79\ e)$ هاتە هاڤێتن. ئەرێ هێزا کارەبایی ئەوا کاردکەتە سەر تەنۆلکێ (α) چەندە دەمێ ل دویریا $2.0 \times 10^{-14}\ m$ ژ ناڤۆکا گەردیلا زێرێ بیت؟

18. شێوێ **6-21** سێگۆشەکا ژ سێ بارگەخالێن پۆزەتیف $3.0\ nC$ و $6.0\ nC$ و $2.0\ nC$ دیار دکەت. چەند و ئاراستێ هێزا کارەبایی یا کاردکەتە سەر بارگەیا $6.0\ nC$.

3.0 nC
1.0 m
1.0 m
6.0 nC
1.0 m
2.0 nC

شێوێ 6-21

19. دووبارگەیێن پۆزەتیف هەرئێك ژوان $2.5 \times 10^{-9}\ C$، دکەڤنە سەر $y = +0.50\ m$ و $y = -0.50\ m$. چەندوئاراستێ هێزا کارەبایی یا بەرئەنجام ئەوا کاردکەتە سەر بارگەیا $3.0 \times 10^{-9}\ C$ و دکەڤیتە سەر $x = 0.70\ m$ دەربینە.

20. دوو بارگە دکەڤنە سەر تەوەرێ y لدویڤ ئەڤا ل خارێ: $q_1 = -9.0\ \mu C$ لسەر خالا $y = 6.0\ m$، $q_2 = -8.0\ \mu C$ لسەر خالا $y = -4.0\ m$. ئەرێ بارگەکا دیتر q_3 دڤێت ل کیڤە لسەر تەوەرێ y بیت دا هێزا کارەبایی یا بەرئەنجام لسەر وێ ببیتە سفر؟

21. دوو بارگەیێن $+3.5\ nC$ و $+5.0\ nC$ ب دویریا $40.0\ cm$ ژێك ددوینن. جهێ هەڤسەنگیێ بۆ بارگەیا $-6.0\ nC$ دەربینە.

بیاڤێ کارەبایی

پرسیارێن پێداچوونێ

22. بیاڤێ کارەبایی چییە؟

23. ب بەلگە جووتبوونێ دناڤبەرا پێناسا بیاڤێ کارەبایی ($E = F_{کارەبایی}/q_1$) و پێناسا هاوکێشا $E = k_C q/r^2$ دئاوایێ بارگێن خالانەدا روون بکە.

24. دئاوایێ گەهێنەرێ شێوە نەرێکدا. دێ جووخینکەك لدور لایێ تیژ پێکهێت ب لەزتر ئەوا لدور لایێ کێمترە یێ تیژ پێکدهێت ئەگەرێ ڤێ روون بکە.

25. هندەك هێلێن نواندنێ بۆ بیاڤێ کارەبایی بۆ هەردوو بارگەیێن $+q$ و $-3q$ و دویریەکا کێم دناڤبەرا واندایە بکێشە.

26. دەمێ نیگارکرنا هێلێن بیاڤێ کارەبایی، ئەرێ ئەو چییە ژمارا هێلێن ژ بارگەی دەستپێکەت دیاردکەت؟ چ دیاردکەت کا ئەرێ دێ هێل ژ بارگەی دەستپێکەن یان لێ بدوماهیك هێن؟

27. بنێرە هێلێن بیاڤێ کارەبایی یێن دیارکری دشێوێ **6-22** دا.

أ. دێ بارگا همبزتر ل کیڤە بیت ؟ و یا همبز کێمتر ژێ؟

ب. ئەگەر مە بارگەیەکا پێچەوانە نێزیکی ڤی تەنێ شێوە هرمیکی کر، ئەرێ ل کیڤە لسەر ڤی تەنی دێ بڕبونا بارگەی بساناهیتر ڕویدەت؟

شێوێ 6-22

28. ئەرێ د ڕاستیدا هێلێن بیاڤێ کارەبایی هەنە؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

29. دەمێ ئەم بیاڤێ کارەبایی پێناسە دکەین، بۆچی ئەم چەندا بارگەیا تاقیکرنێ گەلەك بچویك دادنێین.

30. بۆچی دوو هێلێن هەمان بیاڤی ئێکدوو نابڕن؟

31. ئەلیکترۆنەك و پرۆتۆنەك دانانە دناڤ دوو بیاڤێن کارەبایی یێن وەك هەڤدا. بەراوردیێ دناڤبەرا هەردوو هێزێن کارەبایی یێن لسەر وان بکە. بەراوردیێ دناڤبەرا لەزدانا وانژیدا بکە.

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

32. توندیا بیاڤێ کارەبایی دخالا ل نیڤا دویریا دناڤبەرا دوو بارگەیاندا $+30.0 \times 10^{-9}\ C$ و $+60.0 \times 10^{-9}\ C$ یێن دویریا دناڤبەرا واندا $30.0\ cm$ دەربینە.

33. دوو بارگە $+5.7\ \mu C$ و $+2.0\ \mu C$. لدویڤ ئێك دکەڤنە د $x = -3.0\ m$ و $x = +1.0\ m$ لسەر تەوەرێ x توندیا بیاڤێ کارەبایی یێ بەرئەنجام (چەندوئاراستە) دخالا $y = +2.0\ m$ لسەر تەوەرێ y دەربینە؟

پێداچوونا گشتی

34. بارگەیا بەرئەنجام یا ماددەیەکێ پێکهاتی ژ تێکەلەیەکێ 7.0×10^{13} پرۆتۆن و 4.0×10^{13} ئەلیکترۆن تێدا بژمێرە.

35. ئەلیکترۆنەك دناڤ بیاڤەکێ کارەباییدا بتاودانەکا چەندا وێ $6.3 \times 10^3\ m/s^2$ دلڤیت.

أ. هێزا کارەبایی یا کاردکەتە سەر ئەلیکترۆنی دەربینە.

ب. ئەرێ توندیا بیاڤێ کارەبایی چەندە؟

36. ئێك گرام ژ سفری 9.48×10^{21} گەردیلان ڤەدگریت، و دناڤ هەر گەردیلەکێدا 29 ئەلیکترۆن یێن هەین.

أ. ئەرێ ژمارا ئەلیکترۆنان د $1.00\ g$ ژ سفریدا چەندن؟

ب. بارگەیا گشتی یا ڤان ئەلیکترۆنان چەندە؟

37. شێوێ **6-23** سێ بارگەیێن جیاواز دیاردکەت.

أ. توندیا بیاڤێ کارەبایی دخالا 1.0 cm بۆ لایێ چەپێ یێ بارگەیا نیڤەکێ چەندە؟

ب. چەندا هێزا کارەبایی لسەر بارگەکا $-2.0\mu C$ کو د خالا لقێ (أ) دا بهێتە دانان بژمێرە.

شێوێ 6-23

38. بارگەیێن د شێوێ **6-24** سێگۆشەیەکێ چێدکەن:

أ. ئەرێ توندیا بیاڤێ کارەبایی یێ بەرئەنجام د خالا بنەڕەتدا چەندە؟

ب. ئەرێ هێزا کارەبایی یا بەرئەنجام لسەر بارگەیا د خالا بنەڕەتدا چەندە؟

شێوێ 6-24

39. هێلکارەکێ بۆ بیاڤێ کارەبایی یێ گۆیەکا گەهێنەر یا خولۆلە و بارگەکا پۆزەتیڤ هەلدگریت بکێشە. بلا هێلکارێ تە هەردوو ناوچێن ناڤدا و دەرڤەی گۆیێ ڤەگریت.

40. هەیڤ ($m = 7.36 \times 10^{22}$ kg) دچەرخا خۆدا لدور ئەردی ($m = 5.98 \times 10^{24}$ kg) یا گرێدایە بهێزا کێشکرنا ئەردی، مگرتی کێشکرنا وان نە ژ ئەگەرێ کێشکرنا ئەردییە. لێ ژبەرکو وان دوو بارگەیێن بەرەڤاژی هەلگرتینە، و دیەکسانن د چەندێدا ئەرێ پێدڤییە بارگا هەرئێکی ژ وان چەندبیت، دا وێ هێزێ پەیداکەن؟

41. دوو گۆیێن کانزایی یێن بچویک، بارستا هەرئێکێ ژ وان 0.20 g ، وەک بەندۆلێ ب هەمان خالێڤە دهەلاویستینە ب رێکا دەزییەکێ سڤك ب یەکسانی کارەباییانە هاتنە بارگەکرن. و کەفتنە د ئاوایێ هەڤسەنگیێدا هەر دەزییەک ب گۆشا 5.0^{o} لگەل شاوولی خویل بووی. ئەرێ بارگەیا هەرئێکێ ژ وان چەندە ئەگەر درێژیا هەر دەزییەکێ 30.0 cm بیت.

42. ئەرێ توندی و ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی ئەوێ دهێلیت ئەلیکترۆنەك هەڤسەنگ بیت چەندە؟ ئەرێ توندی و ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی ئەوێ دهێلیت پرۆتۆن هاوسەنگ بیت چەندە؟

43. ئەلیکترۆنەك و پرۆتۆنەکی دراوەستیای دانانە دناڤ بیاڤەکێ کارەبایی یێ دەرەکیدا. چەندا وی 520 N/C چەندا لەزاتیا هەرئێکی ژ وان پشتی 48 ns بژمێرە.

44. گۆیەکا گەهێنەر هاتە بارگەکرن هەتا بیاڤەکێ توندیا وی 3.0×10^{4} N/C وەرگرتی:

أ. ئەرێ برا هێزا کارەبایی یا کاردکەتە سەر پرۆتۆنەکێ بهێتە بەردان لسەر ڕویێ گۆیێ چەندە؟

ب. لەزدانا پرۆتۆنی دوێ گاڤێدا بژمێرە؟

45. دبیت باهورێن گرگری بیاڤەکێ کارەبایی چێکەن چەندا وی بگەهیتە 3.4×10^{5} N/C. ئەرێ هێزا کارەبایی یا کاردکەتە سەر ئەلیکترۆنەکێ دناڤ ڤی بیاڤیدا چەندە؟

46. تەنەك بارگەکا 24 μC هەلدگریت و دناڤ بیاڤەکێ کارەباییدا چەندا وی 610 N/C ب ئاراستێ شاوولی، بسەر دکەڤیت، ئەرێ بارستا تەنی چەندە؟

47. د شێوێ **6-25** دا سێ بارگە خالێن وەك هەڤ دیاردکەن. بارستا هەرئێکی ژ وان $m = 0.10$ kg ، و ئەوژی بسێ دەزییان دهەلاویستینە. ئەگەر $L = 30.0$ cm و $\theta = 45^{o}$ ئەرێ دێ بهایێ q چەند بیت؟

شێوێ 6-25

48. د تاقیکرنەکا تاقیگەهیدا بارگەخالێن نێگەتیڤ و دیەکسان ب شێوەیەکی وەك ئێکی لدۆر چێوێ بازنەکا نیڤەتیرێ وێ (r) هاتە دانان. چەندا بیاڤێ کارەبایی دسەنتەرێ بازنێدا بژمێرە.

49. ئەلیکترۆنەك و پرۆتۆنەك ژ ڕاوەستیانێ و ژ هەمان خالێ دەرکەفتن دناڤ بیاڤەکێ کارەباییدا یێ توندیا وی 370.0 N/C . دویری دناڤبەرا واندا دێ بیتە چەند پشتی 100 μS ژ دەرکەفتنا وان. (هێزا کێشکرنا بارستەیی دناڤبەرا واندا ژبیربکە، و بینە پێش چاڤێن خۆ کو تاقیکرن یا لسەر پرۆتۆنی هاتیەکرن بتنێ، وپاشی یا هاتیە دووبارەکرن لسەر ئەلیکترۆنی بتنێ).

50. ئەلیکترۆنەك هاتە لەزدان ب رێکا بیاڤەکێ کارەبایی یێ نەگۆڕ توندیا وی 3.00 N/C.

أ. لەزدانا ئەلیکترۆنی بینەدەر.

ب. برا لەزاتیا ئەلیکترۆنی پشتی 1.00×10^{-8}s بینەدەر. وەسا دانە کو دەرکەفتنا وی ژ ڕاوەستیانێ بوو.

51. دەمێ توندیا بیاڤێ کارەبایی زێدەبیت هەتا دۆرێن 3.0×10^{6} N/C دێ هەوا پەشلیت و نەگەهاندنا خۆ ژ دەستدەت. ئەڤە دێ بیتە ئەگەرێ ڕویدانا بەلەدوییا (چریسکێن کارەبایی).

أ. ب چ لەزدان ئەلیکترۆنەک دێ لەزێ کەت ئەگەر دبیاڤەکێ وەکی ڤیدا بهێتە دانان؟

ب. ئەگەر ئەلیکترۆن دلڤی (أ) دا ژ ڕاوەستیانێ دەست ب لەزکرنێ بکەت. پشتی چەند دویرییێ دێ چەندا لەزاتیا وی یەکسان بیت ب 10 % ژ لەزاتیا ڕووناهییێ دڤی بیاڤیدا؟ بۆ زانین لەزاتیا ڕووناهییێ دپۆشاییدا 3×10^{8} m/s.

ج. ئەرێ لەزدانا پرۆتۆنەک دڤی بیاڤیدا وەردگریت چەندە؟

52. هەر پرۆتۆنەکێ دگوڕزێ تەنۆلکاندا جوولەوزا 3.25×10^{-15} J یا هەی، ئەرێ توندی و ئاراستێ بیاڤێ کارەبایی یێ پێدڤی بۆ ڕاوەستاندنا پرۆتۆنان پشتی برینا دویریا 1.25 m چەندە؟

53. گۆیەکا پلاستیکی یا بچویک بارستا وێ 2.0 g دناڤ بیاڤەکێ کارەبایی یێ ڕێکدا هاتە هەلاویستن ب ڕێکا دەزییەکێ درێژیا وێ 20.0 cm. وەکی د شێوێ **26-6** دا دیاردکەت.

أ. ئەرێ بارگەیا گۆیێ یا پۆزەتیڤە یان نێگەتیڤە؟

$E = 1.0 \times 10^{4}$ N/C
20.0 cm
15°
$m = 2.0$ g

شێوێ 26-6

ب. ئەگەر گۆ دبارێ هەڤسەنگیێدابیت دەمێ دەزی ب گۆشا 15° دگەل شاوولیدا یێ خویل بیت. ئەرێ بارگەیا بەرئەنجام لسەر گۆیێ چەندە؟

54. بیاڤەکێ کارەبایی یێ نەگۆڕ یێ ئاراستەکرییە ب درێژاهیا تەوەرێ x یێ پۆزەتیڤ، و چەندا وی ژی 2.0×10^{3} N/C.

أ. هێزا کارەبایی یا کاردکەتە سەر پرۆتۆنەکێ دڤی بیاڤیدا دەربینە.

ب. لەزدانا پرۆتۆنی بینەدەر.

ج. دەمێ پێدڤی دا برا لەزاتیا پرۆتۆنی بگەهیتە 1.00×10^{6} m/s بدەستپێکرن ژ ڕاوەستیانێ چەندە؟

پرۆژە و ڕاپۆرت

1. کوپەکێ کانزایی یێ جهگر لسەر مێزەکا داری ل نێزیکی گۆیەکا بارگەکا پۆزەتیڤ لسەر کو ب دەزییەکیڤە هەلاویستییە. گۆ بەرەف کوپی خویل دبیت، ژێدگریت و پاشی ژێ دویردکەڤیت. ئەڤا ڕویددەت ڕوون بکە، ئەرێ دێ گۆ جارەکا دی ژ کوپێ گریت؟ ب هێلکارێن ڕوونکرنێ بەلاڤکرنا بارگان لسەر کوپێ و گۆیێ دهەرقوناغەکێ ژ قۆناغێن کارلێکێدا ڕوون بکە. دێ چەوا ڕاستیا پێشبینیێن تە دیاربیت؟ ئەسەحیێ بکە ژ ڕوونکرنا خۆ پشتی ڕازیبوونا مامۆستای.

2. پشتی داهێنانا ئامێرێ وێنەگرتنا کوپییێ ساڵا 1960، زانا مژویل بوون ب پێشئێخستنا دەزگەهەکێ کریاری کو کاربکەت لسەر کێشکرنا ماددێ کاربۆنێ بۆ کاغەزی بکارئینانا کارلێکەکا ئەلیکترۆستاتیکی یا پەیت. ڤەکولینەکێ لدور چەوایا کارێ ڤی دەزگەهی بنڤیسە، و ڕوون بکە کا بۆچی وێنێ کوپییێ دوماهییێ، پشتی سەدان و هەزاران دانەیان کێمتریا ڕوونە ژ دانەیا ئێکێ، ڕاپۆرتەکێ پێشکێشبکە و پالپشتییێ ب تابلۆیەکا نماییشکرنێ بکە دا ئامێرێن وێنەگرتنێ یێن جیاواز دیارکەن.

3. ب لێگەڕیانەکێ ڕابە لدور چەوایا کارێ نشینەرێ کارەبایی یێ بکاردهێت بۆ پاقژکرنا ڕەشێشکرنا پیس ژ دوکێل و تەنۆلکێن تۆزێ یێن ژ کارگەهێن لسەر سووتەمەنییێ کاردکەن دەردکەڤن.

پرسیاربکە کا چەوا کارگەهێن بازێرێ تە نشینەرێن کارەبایی بکاردئینن. ئەرێ باشیێن وان و بهایێ وان چییە؟ شوینگرێن ڤێ ئاریشێ چنە؟ داتا و ئەنجامێن خۆ د ڕاپۆرتەکێدا کورت بکە؟

4. دبێژنە هێزا کارەبایی هێزا کۆلۆمپ ژی. یان کارلێکا گۆلۆمپ ب لێگەڕیانەکێ لدور پێشئێخستنا مێژوویێ بۆ تێگەهێ هێزا کارەبایی ڕابە کو کارێن کۆلۆمپ و چەندین زانایان تێدابیت، وەک بریسلی و کاڤندیش و فرانکلین.

هەلسەنگاندنا بەندێ 6

بەرسڤا ڕاست هەلبژێرە

1. ڕوییێ وەکهەڤ دناڤبەرا هێزا کارەبایی و هێزا کێشکرنێدا چییە؟
أ. هێزا کارەبایی ڕاستەوانە دگەل بارستێ دگونجیت.
ب. چەندا هێزا کارەبایی یەکسانە بچەندا هێزا کێشکرنێ.
ج. هێزا کارەبایی هێزا کێشکرنێیە یان ژێکبونێیە.
د. چەندا هێزا کارەبایی کێم دبیت هندی دویریا دناڤبەرا هەردوو بارگەیاندا مەزن بیت.

2. ئەرێ دڤێت نیشانێن هەردوو بارگەیێن A و B یێن ل خارێ چ بن دا هێلێن بیاڤێ کارەبایی یێ ژ ئەنجامێ وان چێبوی وەک ئەوا دیارکری بیت.

أ. A و B د پۆزەتیڤن.
ب. A و B د نێگەتیڤن.
ج. A یا نێگەتیڤە و B یا پۆزەتیڤە .
د. A یا پۆزەتیڤە و B یا نێگەتیڤە.

3. کیشک ژڤان چالاکیێن ل خوارێ هەمان ئەنجامێ هەرسێ چالاکیێن دیتر نادەت؟
أ. تەحسین لسەر کوشنەکێ پلاستیکی یێ ترۆمبێلێ.
ب. برێڤەچوون لسەر مەحفیرەکا هریێ.
ج. ڕێتنا خارنێ ژ ئامەنەکێ کانزایی بکارئینانا کەفچکەکێ کانزایی.
د. شەکرنا پرچا هشك ب شەیەکێ پلاستیکی.

4. ب چەند جاران دێ هێزا کارەبایی دناڤبەرا دوو بارگەیاندا زێدەبیت ئەگەر دویریا دناڤبەرا واندا ببوو دوو هندی بەرێ.

أ.	4	ج.	1/2
ب.	2	د.	1/4

ڤی دەقێ ل خوارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا هەردوو پرسیارێن 5 و 6.

تەنەکێ بارگەکری یێ نێگەتیڤە ل نێزیکی ڕوییێ تەنەکێ گەهێنەر هاتە دانان. و پاشی لایێ بەرامبەر ژ تەنێ گەهێنەر گەهاندە ئەردی.

5. ناڤێ ڤێ کریارا بارگەکرنێ چییە؟
أ. بارگەکرن ب لێکەفتنێ.
ب. بارگەکرن ب هاندانێ.
ج. بارگەکرن ب گەهاندنێ.
د. بارگەکرن ب جەمسەرگریێ.

6. ئەرێ جۆرێ بارگەیا لسەر ڕوییێ گەهێنەری دمینیت چییە؟
أ. هاوبارگەیە.
ب. نێگەتیڤە.
ج. پۆزەتیڤە.
د. پۆزەتیڤە ژ لایەکی و نێگەتیڤە ژ لایێ بەرامبەر.

ڤی هێلکارێ ڕوونکرنێ یێ ل خوارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 7-10.

هێلکار توندیا بیاڤێ کارەبایی ل دویریێن جیاواز ژ سەنتەرێ گۆیەکا گەهێنەر یا بارگەکری د دینەمۆیی ڤاندیگرافدا دیاردکەت.

7. ئەرێ توندیا بیاڤێ کارەبایی ل دویریا 2.0 m ژ سەنتەرێ گۆیا بارگەکری چەندە؟
أ. 0 . N/C
ب. 5.0×10^2 N/C .
ج. 5.0×10^3 N/C .
د. 7.2×10^3 N/C .

8. ئەرێ توندیا بیاڤێ کارەبایی لسەر ڕوییێ گۆیا گەهێنەر چەندە؟

أ. $0\ N/C$.

ب. $1.5 \times 10^{2}\ N/C$.

ج. $2.0 \times 10^{2}\ N/C$.

د. $7.2 \times 10^{3}\ N/C$.

9. ئەرێ توندیا بیاڤێ کارەبایی دناڤ گۆیا گەهێنەردا چەندە؟

أ. $0\ N/C$.

ب. $1.5 \times 10^{2}\ N/C$.

ج. $2.0 \times 10^{2}\ N/C$.

د. $7.2 \times 10^{3}\ N/C$.

10. ئەرێ نیڤەتیرێ گۆیا بارگەکری چەندە؟

أ. $0.5\ m$.

ب. $1.0\ m$.

ج. $1.5\ m$.

د. $2.0\ m$

ئەو پرسیارێن بەرسڤا کورت هەی

11. سێ بارگە خالێن وەك هەڤ ($q = +5.0\ mC$) دکەڤنە سەر بازنەکا نیڤەتیرێ وێ ($2.0\ m$) و ب گۆشێن 30^{o}، 150^{o}، 270^{o} وەکی د شێوێ ل خوارێدا دیاردکەت. ئەرێ بیاڤێ کارەبایی یێ بەرئەنجام دسەنتەرێ بازنێدا چەندە؟

12. ئەگەر تەنەکێ هەلاویستی هاتە کێشکرن بۆ تەنەکێ دیتر یێ بارگەکری. ئەرێ ئەم دشێین دەرئەنجام کەین کو تەنێ هەلاویستی ژی یێ بارگەکرییە؟ بەرسڤا خۆ بکورتی ڕوون بکە.

13. $1\ g$ ژ هایدرۆجینێ 6.02×10^{23} گەردا ڤەدگریت، هەرئێکێ ژوان ئەلیکترۆنەك و پرۆتۆنەك یێن هەین. وەسادانە کو ئەلیکترۆنێن د $1\ g$ هایدرۆجینێدا هاتینە جوداکرن، و مە پرۆتۆن ل جەمسەرێ باکوور یێ گۆیا ئەردی دانان و ئەلیکترۆن ل جەمسەرێ باشوور هاتنە دانان، ئەگەر نیڤەتیرێ گۆیا ئەردی $6.38 \times 10^{6}\ m$ بیت. ئەرێ دێ بڕا هێزا کارەبایی یا پێ پەستانێ لسەر ئەردی دکەن چەندبیت؟

14. هەوا دێ بیتە گەهێنەرەکێ کارەبایی ئەگەر توندیا بیاڤێ کارەبایی لسەر زێدەتربوو ژ $3.0 \times 10^{6}\ N/C$ مەزنترین بڕا بارگەی ئەوا گۆیا کانزایی یا نیڤەتیرێ وێ $2.0\ m$ دشێت وەربگریت بژمێرە؟

ئەو پرسیارێن بەرسڤا درێژ هەی

ڤان پێزانینێن ل خوارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 15-18.

پرۆتۆنەکێ بارستا وی $1.673 \times 10^{-27}\ kg$ ژ ڕاوەستیانێ هاتە لەزدان لبن کارتێکرنا بیاڤەکێ کارەبایی یێ ڕێك توندیا وی $640\ N/C$، و لەزاتیا وی دگاڤەکا دیارکریدا دبیتە $1.2 \times 10^{6}\ m/s$.

15. ئەرێ چەندا لەزدانا پرۆتۆنی چەندە؟

16. ئەرێ دەمێ پێدڤی بۆ پرۆتۆنی دا بگەهیتە ڤێ لەزاتیێ چەندە؟

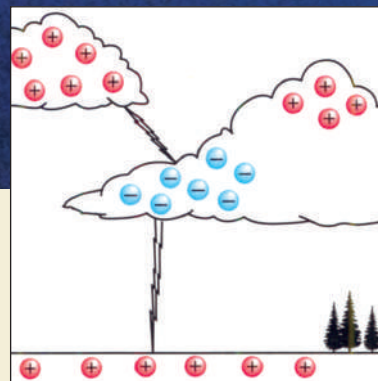
17. ئەرێ ئەو دویریا پرۆتۆن دبڕیت دڤی دەمیدا چەندە؟

18. ئەرێ دوماهیك جوولەوزا پرۆتۆنی چەندە؟

19. قوتابیەکا ڕاوەستیای لسەر ماددەکێ نەگەهێنەر، دەستێ خۆ داناسەر گۆیەکا بارگەکری ب بارگەکا مەزن، و بلەز پرچا وێ ڕاوەستیا. ڤەگوهاستن (یان نە ڤەگوهاستنا) بارگەی دڤی ئاوایدا ڕوون بکە. بۆچی قوتابی توشی جلفەکا کارەبایی نابیت؟ و بۆچی تایێن پرچا وێ ڕادوەستێن، دەمێ ئەم دینەمۆی بێخینە کاری؟

بـــــەندێ 7

وزا کارەبێ وتەزوویێ کارەبایی

Electrical Energy and Current

ل دەمێ ڕویدانا باهۆزێ ب شریقە، بارگێن کارەبێ یێ جیاواز دبەشێن جودا ژ عەوری کۆم دبن، و دبیتە ئەگەرێ پەیدابوونا بیاڤەکێ کارەبێ دناڤبەرا عەورا و ئەردیدا، و ئەڤەژی دبیتە ئەگەرێ خالیبوونەکا مەزن یا کارەبێ. د ڤێ خالێدا گەردێن هەوای شرۆڤەدبن و دهێنە گۆهرین بۆ تەنولکێن بارگاوی و دوخێ پلازما پەیدا دبیت. و چنکو پلازما گەینەرە بۆ کارەبێ ئەڤجا بارگێن کارەبێ دناڤبەرا عەوری و ئەردیدا دلڤن، و بەلەدوی پەیدا دبیت.

یا دهێتە پێشبینکرن بجه بهێت

دڤی بەندیدا دێ فێری ئەرکێ کارەبێ و وزا کارەبێ و چەوانیا بکارئینانا بارگەگرا بۆ هەلگرتنا وزێ بۆی هەروەسا دێ تەزوویێ کارەبێ و بەرگرا کارەبێ نیاسی.

ئەوا گرنگ

ل کومەلگەها مە یا نوی، بکارئینانا وزا کارەبێ ب جیهانیانە دهێتە وەسفکرن، ئەڤجا تێگەهشتنا وزا کارەبێ و ئەو هوکارێن کاردکەنە سەر تێکرایا بکارئینانا وێ، مە فێرکەت کو ب هشیاری بکاربینین.

ناڤەرۆکا بەندێ 7

ئەرکێ کارەبایی
Electric Potential

ماتە وزا کارەبایی

بەری نوکە تە یا خواندی ژ ئەنجامێ کارلێکرنێ دناڤبەرا دوو بارگادا هێزا کارەبێ پەیدادبیت. هێزا کێشکرنێ پەیوەندیدارە ب جهێ تەنی لپەی ئەردی، و ماتە وزا تەنی پەیوەندیدارە ب وێ هێزێ، هەر وەسا ماتە وزا کارەبێ electrical potential energy پەیوەندیدارە ب هێزا کارەبێ. لێ وزا کارەبێ پەیدا دبیت ژ ئەنجامێ کارلێکرنا بارگێن دووتەنا، نە وەک کارلێکرنا بارستایێن هەردوو تەنا وەکی د ماتە وزا کێشکرنێدا پەیدا دبیت.

ماتە وزا کارەبایی پشکەکە ژ وزا میکانیکی

وزا میکانیکی وەکی ماتە وزا کێشکرنێ و ماتە وزا نەرمی پاراستیە ب نەبوونا لێکخشاندنێ و تیشکدانێ، ئەگەر هەرسێ هێزێن کێشکرن و نەرمی و کارەبایی، پێکڤە کاربکەن لسەر تەنەکێ دیارکری، دێ هاوکێشا وزا میکانیکی ب ڤی شێوەی نڤیسین

$$ME=KE+PE_{\text{کێشکرن}}+PE_{\text{نەرمی}}+PE_{\text{کارەبایی}}$$

پشتی تە بەندێ (ئیش و وزە) خواندی هێشتا ئەڤ هزرە یا ل بیراتە: دەمێ تەنەک دلڤیت ل ژێر کاریگەریا هێزەکێ ئیشەك دهێتەکرن لسەر تەنی. ئەڤ ڕاستە بۆ وان بارگا ئەوێن ل ژێر کاریگەریا هێزا کارەبێ دلڤن. ئەگەر بارگەیەك بلڤیت ژبەر کاریگەریا بیاڤێ کارەبێ یێ بارگەکێ یان کۆمەڵەکا بارگا، دێ ئیش لسەر بارگێ هێتە کرن. بۆ نموونە ئەگەر کوێلی تێسلا وەربگرین وەك د شێوێ (7-1) دا دیارە دنیڤەکا لسەر تەقالکا وی بارگا نێگەتیڤ کۆم دبیت. دێ بینین وزا کارەبێ ئەوا پەیوەندیدار ب هەر بارگەکێڤە دێ کێم بیت چەند بارگە ژ نیڤەکێ بەرەڤ دیوارێ کوێلی بلڤن (و درێکا دیواریرا هەتا دگەهنە ئەردی).

7-1 ئارمانجێن پشکێ

- ماتە وزا کارەبایی و جیاوازیا ئەرکی ژێك جودا دکەت.
- ڕاهێنانا لسەر وزا کارەبایی و جیاوازیا ئەرکی شرۆڤە دکەت.
- وەسفا وان گوهاستنێن وزێ دکەت ئەوێن د پاتریێدا ڕویدەن.

ماتە وزا کارەبایی

ئەو وزەیە ئەوا بارگا کارەبێ هەی ژبەر جهێ وێ دناڤ بیاڤێ کارەبێدا.

شێوێ 7-1
دەمێ بارگە دناڤ ئەڤان چریسکێن دیاردا دلڤن ماتە وزا وان کێم دبیت، دروست وەکی کێمبوونا ماتە وزا کێشکرنێ یا تەنەکی دەمێ دکەڤیتە خارێ.

وزا كارەبايى يا دناڤ بياڤەكێ رێكدا

وەسا دانە بارگەكا پۆزەتيڤ دناڤ بياڤەكێ كارەبێ يێ رێكدا (بياڤێ رێك د هەمى خالاّدا هەمان برو ئاراستە هەيە) ب لەزاتيەكا نەگۆڕ ب هەمان ئاراستەيێ بياڤى ماتە لڤاندن. وەك د شێوێ 7-2 دا ديارە. ئەڤەژى دبيتە ئەگەرێ گوهۆڕينا وزا كارەبێ يا بارگێ ژبەر جهێ وێ يێ نوى دناڤ بياڤێ كارەبێدا. ئەڤ گوهۆڕينە بەندە لسەر بارگێ q ، و توندیا بياڤێ كارەبێ E ، و لادانێ d :

و ئەڤ پەيوەنديە ب ڤى شێوەى دهێتە نڤيسين:

$$\Delta PE_{\text{كارەبايى}} = -qEd$$

نيشانا نێگەتيڤ د پەيوەنديێدا دياردكەت كو ماتە وزا كارەبێ زێدە دكەت هەكە بارگا كارەبێ نێگەتيڤ بيت، و كێم دكەت ئەگەر بارگا كارەبێ پۆزەتيڤ بيت. وەكى هەمى شێوەيێن دى يێن ماتە وزێ، ئەوا گرنگ ژ لايێ فيزيايێڤە جوداهى دماتە وزا كارەبێدايە. دەمێ هەلبژارتنا لادانى د وێ پەيوەنديا سەريدا، ب شێوەكێ ئاراستێ وێ ب هەمان بياڤێ كارەبێ بيت و دوراتى بهێتە پيڤان دەستپێكرن ژ خالا لێڤەگەريانێ يان ئاستێ سفرى، دڤى باريدا وزا كارەبێ يا سەرەتايى سفرە. و پەيوەنديا سەرى دێ ب ڤى شێوەى هێتە نڤيسين:

ماتە وزا كارەبايى د بياڤێ كارەبێدا يێ رێك:

$$PE_{\text{كارەبايى}} = -qEd$$

ماتە وزا كارەبێ = −(بارگە × توندیا بياڤێ كارەبێ × لادان ل خالاّ لێڤە گەريانێ ب ئاراستێ بياڤى).

ل سيستەمێ جيهانيدا يێ يەكا SI ، يەكا وزا كارەبێ جوول (J)ە. بجهئينانا ڤێ هاوكێشێ تنێ دئاوايەكيدا دروستە، ئەوژى بياڤێ كارەبێ يێ رێك بيت، وەكى وى بياڤێ دناڤبەرا دوو پلێتێن هەڤرێك كو دوو بارگێن جودا هەنە و توندیا بياڤى نەگۆڕە، و هەمى هێلێن بياڤى هەڤرێكن و ب هەمان ئاراستەنە. لێ هێلێن بياڤێ كارەبێ يێن بارگەكا شێوە خالّ، ژ ئێكدوو دوور دكەڤن هەر چەندە دوورى ژ بارگێ زێدە ببيت (هەروەسا چەندا بياڤى ژى كێم دبيت) ئەڤەژى هندێ ديار دكەت كو بياڤێ بارگا شێوە خالّ رێك نينە.

ماتە وزا كارەبايى و ماتە وزا كێشكرنێ

دەمێ هەژماركرنا ماتە وزا كارەبێ، d دبيتە چەندا پێكهێنەرێ لادانێ ب ئاراستێ بياڤێ كارەبێ. بياڤێ كارەبێ $\vec{E}$ ئيشەكى لسەر بارگێن پۆزەتيڤ دكەت دەمێ بارگە بلڤيت ب ئاراستێ بياڤى (هەروەكى بياڤێ كێشكرنا ئەردى ئيشەكى دكەت لسەر بارستايەكى لڤاندنى ب ئاراستێ ئەردى). پشتى ڤێ لڤاندنێ ماتە وزا دوماهيێ يا سيستەمى كێمترە ژ سەرەتا وزا ئەركێ وى. لێ بارگا نێگەتيڤ سيفەتەكا بەروڤاژى دێ هەبيت چنكو ب هێزەكا بەروڤاژى كاردكەت. لڤاندنا بارگەكێ ب ئاراستەكێ ستوون لسەر $\vec{E}$ وەكى لڤاندنا تەنەكيە ب شێوەكێ ئاسويى دناڤ بياڤێ كێشكرنا ئەرديدا، ئەڤەژى ماتە وزا سيستەمى ب نەگۆڕى دهێليت و چ ئيش ناهێتەكرن.

شێوێ 7-2
بارگا پۆزەتيڤ ژ خالاّ A بۆ خالاّ B دناڤ بياڤێ كارەبێ يێ رێكدا دلڤيتن، دێ بيتە سەدەما گوهۆڕينا ماتەوزێ.

جیاوازیا ئەرکی electric potential

تێگەهێ ماتە وزا کارەبێ مفادارە بۆ شرۆڤەکرنا ڕاهێنانا، ب تایبەتی وان ڕاهێنانا ئەوێن تەنولکێن بارگاوی ب خۆڤەدگرن، لێ دەمێ چەندا بارگێ زێدە دبیت دەھەر خاڵەکا دناڤ بیاڤێ کارەبێدا، ماتە وزا کارەبێ زێدە دبیت ڤێجا زەحمەتا ڕاهێنانێ زێدە دکەت. بۆ دوورکەفتن ژ زەحمەتا ڤێ پەیوەندیێ، وەسا باشە تێگەهێ ئەرکێ کارەبێ ب شێوەکی دەرببرین کو بەند نەبێت لسەر چەندا بارگێ د وێ خالێدا.

ئەرکێ کارەبایی د خاڵەکا دیارکریدا دهێتە پێناسەکرن ب ماتە وزا کارەبێ یا تەنولکەکا بارگا وی دناڤ بیاڤێ کارەبێدا دابەشی بارگا تەنولکێ:

$$V = \frac{PE_{\text{کارەبایی}}}{q}$$

ئەرك ل هەر خاڵەکێدا بەرەنجامێ وان بیاڤانە کو هندەك بارگێن دی پێن نێزیك و مەزن تارادەکی کو پشکداریێ بکەن د پەیداکرنا هێزەکێ لسەر وێ بارگێ ب ڕامانەکا دی، ئەرکێ کارەبێ دهەرخاڵەکا دیارکریدا بەند نینە لسەر وێ بارگێ ئەوا دوێ خاڵێدا، کو دبێژنێ بارگا تاقیکەر. لێ ئەو هێزا کاریگەر ئەوا کار دکەتە سەر بارگا تاقیکەر دوێ خاڵێدا ڕاستەوانە دهێتە گوهۆڕین دگەل چەندا بارگێ.

ئەرکێ کارەبایی

ئەو ئیشەیە کو پێدڤیە بهێتەکرن دژی هێزێن کارەبێ بۆ لڤاندنا بارگەکا کارەبێ ژ خاڵەکا لێڤەگەریانێ بۆ خالەکا دی، دابەشی بارگێ.

جیاوازیا ئەرکی گوهۆڕینە د ئەرکێ کارەباییدا

جیاوازیا ئەرکی Potential difference دناڤبەرا دوو خالادا ب ڤی شێوێ ل خارێ دهێتە دەربڕین:

جیاوازیا ئەرکی Potential differenc

ئەو ئیشەیە کو پێدڤیە بهێتەکرن دژی هێزێن کارەبێ بۆ لڤاندنا بارگەکا کارەبێ دناڤبەرا دوو خالادا، دابەشی بارگێ.

جیاوازیا ئەرکی

$$\Delta V = \frac{\Delta\ PE_{\text{کارەبایی}}}{q}$$

جیاوازیا ئەرکی = گۆهورین د ماتە وزا کارەبێدا / بارگا کارەبایی

جیاوازیا ئەرکی پیڤانا جیاوازیا وزا ئەرکێ کارەبێیە دناڤبەرا دوو جها دڤالاهیێدا دابەشی بارگێ، د سیستەمی دەولەتیدا SI یەکا پیڤانێ ڤولت (V) دهێتە بکارئینان کو هاوتا جوڵە بۆ یەك کۆلوم. دەمێ بارگەیەکا (1C) ل ژێر جیاوازیا ئەرکێ ($1V$) بلڤێت دێ بارگە (1J) وزێ بدەست خۆڤە ئینیت. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا دوو جەمسەرێن پاتریێدا (1.5V) بۆ پاتریا بچویك و (13.2V) بۆ پاتریا ترومبێلێ وەکی ئەوا شوفێر سەح دکەتێ د شێوێ (7-3) دا. ژبەر کو خالا لێڤەگەر بۆ پیڤانا وزا ئەرکێ کارەبێ ب حەزا مرۆڤی دهێتە هەلبژاردن، ئەڤجا خالا لێڤەگەر پێدڤی ئەرکێ کارەبێ ژی دێ ب حەزا مرۆڤی بیت. دئەنجامدا گوهۆڕینێن ئەرکێ کارەبێ بتنێ دێ دگرنگ بن. و گوهۆڕین دئەرکێ کارەباییێدا ب یەکا جو ل (J) دێ هێتە پیڤان. ژبەر کو وزەیە، دهەمان دەمدا ئەرکێ کارەبایی و جیاوازیا ئەرکی ب یەکێن وزێ بۆ یەکا بارگێ (واتە ڤولت V) دێ هێتە پیڤان. و ئەم دزانین کو جیاوازیا ئەرکی وەسفا گوهۆڕین د وزێدا هەر یەکا بارگێ دکەت.

شێوێ 7-3

پاتریا نموونەیی یا ترومبێلێ جیاوازیەکا ئەرکی 13.2V هەیە دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن نێگەتیڤ (رەش) و پۆزەتیڤ (سور).

گوهۆڕینا جیاوازیا ئەرکی د بیاڤێ کارەبایی ڕێکدا دگەل لادانێ ژ خالا لێڤەگەڕیانێ

دەربڕینا جیاوازیا ئەرکی دشیانداپە بچیتە پاڵ دەربڕینێن ماتە وزا کارەبێ، هەتا هەردوو پێکڤە هاوکێشان دروست بکەن کو بجهئینانا وان بساناهی بیت د هندەک بارێن دیارکریدا. بلا بۆ نموونە ماتە وزا کارەبێ یا بارگەکێ دناڤ بیاڤێ ڕێکێ کارەبێدا وەربگرین.

$$PE_{کارەبایی} = -qEd$$

دێ شێین ڤێ دەربڕینا سەری د هاوکێشا جیاوازیا ئەرکیدا دانین.

$$\Delta V = \frac{\Delta(-qEd)}{q}$$

دەمێ بارگەک دناڤ بیاڤەکێ کارەبێ یێ ڕێکدا دلڤیت، ئەو برا دناڤ هەردوو کڤانادا دێ مینیت نەگۆڕ ژ خالا لێڤەگەڕیانێ، دڤی باریدا دێ شێین هاوکێشا جیاوازیا ئەرکی ب ڤی شێوەی دارێژین:

جیاوازیا ئەرکی د ناڤ بیاڤێ کارەبێ یێ ڕێکدا

$$\Delta V = -Ed$$

جیاوازیا ئەرکی = − (چەندا بیاڤێ کارەبێ × لادان)

ل بیراتە بیت ئاراستێ لادانی تەریبە دگەل بیاڤی، لێ لڤینا ستوون دگەل بیاڤی چ گۆهۆڕینا د ماتە وزا کارەبێدا دروست ناکەت.

خالا لێڤەگەڕیانێ بۆ جیاوازیا ئەرکی ل نێزیک بارگەخاڵەکێ ئەو هەردەم دبێ دوماهیێدایە.

بۆ دیاریکرنا جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا دوو خاڵاندا دناڤ بیاڤێ کارەبێ یێ بارگەخاڵەکێدا، جارا ئێکێ دێ ئەرکێ کارەبایی یێ هەرخاڵەکێ هەژمارکەین. وەسا هزربکە کو بارگە خاڵەک q_2 دکەڤیتە سەر خالا A دناڤ بیاڤێ کارەبێدا یێ بارگەخاڵەکادی q_1 کو دکەڤیتە سەر خالا B ، و ب دویریا r ژ (A). وەک د شێوێ (7-4) دا دیارە. ئەو ئەرکێ کارەبێ کو بارگا q_1 دروست کرییە د A دا ب ڤی شێوەی دبیت.

$$V_A = \frac{PE_{کارەبایی}}{q_2} = K_C \frac{q_1 q_2}{r q_2} = K_C \frac{q_1}{r}$$

ئاگەهداربە (q_1، q_2) تێکل نەکەی د ڤێ نموونێدا. بارگا q_1 بەرپرسیارە و هۆکارە بۆ پەیداکرنا ئەرکێ کارەبێ لسەر خالا A . بۆ مە دیار دبیت کو ئەرکێ کارەبێ د هەر خاڵەکا دناڤ بیاڤێ کارەبێدا هەیە، کو سەحکەینێ کا بارگەک لسەر وێ خاڵێ هەیە یان ژێ نە، دڤی باریدا ئەرکێ کارەبێ د هەرخاڵەکا دیارکریدا بەندە لسەر دوو برا بتنێ ئەوژی ئەڤەنە: ئەو بارگا بەرپرسیار ژ ئەرکێ کارەبێ (q_1 د ڤی باریدا) و دووری دناڤبەرا بارگێ و خالا دیارکریدا r . بۆ دیارکرنا جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا دوو خاڵاندا M و N کو نێزیکی بارگا q_1 بن، یا هەژییە ئەم تێبینی بکەین کو ئەرکێ کارەبایی لسەر هەرخاڵەکێ بەندە لسەر دویراتیا خاڵێ ژ q_1 زێدەباری بارگێ q_1 .

ئەرێ تو دزانی

یەکا وزێ eV (الیکترون – ڤولت) یەکەکا بچویکە لپەی یەکێن دی. لێ بکارئینانا وێ گەلەک یا بەربەلاڤە د بیاڤێ فیزیا نافکی و گەردیلەییدا. و دهێتە پێناسەکرن کو: وزەیەکە ئەوا ئەلیکترونەک (یان پروتونەک) وەردگریت دەمێ لژێر جیاوازیا ئەرکێ (IV) . بهێتە لەزدان. بۆ زانین (eV) یەکسانی 1.60×10^{-19}J

شێوێ 7-4

ئەرکێ کارەبایی د خالا A دا رادوەستیت لسەر بارگا دانای د خالا B دا و دووری r ژ خالا A .

هەکە هەردوو دویری r_1 ، r_2 بن دێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا وان هەردوو خالاندا ب ڤی شێوەی دەربرین:

$$\Delta V=K_C\frac{q_1}{r_2}-K_C\frac{q_1}{r_1}=K_C\,q_1\left(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{r_1}\right)$$

چێدبیت دویراتی r_1 دناڤبەرا خالێ و q_1 گەلەك مەزن بیت، بگەهیتە وی رادەی کو وەسا بهێتە دانان بێ دوماهیە، دڤی باریدا برا ($\frac{1}{r_1}$) دێ بیتە سفر. و پەیوەندیا سەری دێ ب ڤی شێوێ کورتکری بیت:

جیاوازیا ئەرکی د ناڤبەرا خالەکا د بێ دووماهییێدا و خالەکا نێزیکی بارگەخالێ.

$$\Delta V = Kc\frac{q}{r}$$

جیاوازی ئەرك =نەگۆری کۆلۆم × $\frac{\text{بهایێ بارگێ}}{\text{دووراتی ژ بارگێ}}$

ل ڤێرە وەکهەڤیەك دیاردبیت دناڤبەرا دەربرینا جیاوازیا ئەرکێ گرێدای ب بارگا شێوەخال و ئەرکێ کارەبێ یێ وێ بارگێ، ئەڤژی بۆ هندێ ڤەدگەرێت کو خالەکا لێڤەگەر یا تایبەت هاتە هەلبژاردن بۆ پیڤانا جیاوازیا ئەرکی، ئێك بجهـ ئینانێن بەرنیاس بۆ تێگەهی جیاوازیا ئەرکێ کارەبێ د زڤروکێن کارەبێدا ئاشکرا دبیت، ل بیراتەبیت خالا لێڤەگەریا پێدڤی بۆ دیارکرنا ئەرکێ کارەبێ د خالەکا دیارکریدا، خالەکا ب حەزا مەیە پێدڤییە بهێتە پێناسەکرن، د بارێ ئاساییدا ئەرد خالا لێڤەگەرا گونجای، ئەڤەژی دبیتە سەدەما هندێ کو ئەرکێ کارەبێ یێ ئەردی ببیتە سفر، ئەڤجا گەهاندنا دەزگەهەکێ کارەبێ ب ئەردیڤە (ب ئەردیڤە گەهاندن) پێك دئینیت، ئەڤەژی بۆ پیڤانا ئەرکێ کارەبێ دزڤروکێن کارەبێ یێن دیارکری دهێنە بکارئینان.

دەستپێکا کەلەککرنێ بۆ هەژمارکرنا ئەرکێ کارەبایی بۆ کۆمەلەکا بارگا.

ئەرکێ کارەبێ د خالەکا نێزیك دوو بارگا یان زێدەتردا، دێ شێین هەژمارکەین بجهـ ئینانا رێسایەکێ کو دبێژنێ دەسپێکا کەلەککرنێ. کو دەڤێ دەسپێکێ دبێژیت (کو ئەرکێ کارەبایی یێ گشتی ل خالەکا نێزیك چەندین بارگەخالان دێ بیتە کۆیێ جەبری یێ هەموی ئەرکێن کارەبایی یێن ئەوان بارگان دوێ خالێدا). زێدەباری هندێ کو ئەڤ رێکا کۆمکرنێ وەکی رێکا هەژمارکرنا بیاڤێ کارەبێ یێ بەرەنجام ل خالەکێ د ڤالاهییێدا. لێ کۆمکرنا ئەرکێ کارەبێ دێ مینیت گەلەك ساناهیتر. چونکە ئەرکێ کارەبایی برەکا ژمارەییە نەك ئاراستەدارە. ژبەر هندێ پێدڤی نینە دەست دەینە پێکهێنەرێن ئاراستەداری، بۆ هەژمارکرنا ئەرکەکێ کارەبێ د خالەکێدا نێزیك کۆمەلەکا بارگەخالان، ل بیراتەبیت کو هەژمارکرن جەبریە پێدڤیە نیشان بهێنە بکارئینان. ڤێجا ئەرك دێ پۆزەتیڤ بیت د خالەکێ نێزیك بارگەکا پۆزەتیڤ و نێگەتیڤ بیت ل نێزیك بارگەکا نێگەتیڤ.

ئەرێ تو دزانی

ناڤێ یەکا ڤۆلت ڤەدگەرێت بۆ زانایێ ئیتالی ئەلیخاندرۆ ڤۆلتا (1745-1827) کو ئێکەمین پاتریا کارەبێ یا کردار پێشئێخست، و بناڤێ وی پاتریا ڤۆلتا هاتە ناڤنان، لێ هندەك جارا جیاوازیا ئەرکی ب ڤۆلتیە ناڤی لێ دئینن چونکە یەکا پیڤانا وێ ڤۆلتە.

نموونە 7 (أ)

ماتە وزە و جیاوازیا ئەرکی

ڕاهێنان

بارگەکا لڤوك دووراتیا 2.0cm دبڕیت ب ئاراستێ بیاڤەکێ کارەبێ چەندا وی 215N/c. ماتە وزا کارەبێ یا بارگێ ب چەندا 10^{-19}J 6کێمکر بارگە و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو خاڵاندا چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار:

$$\Delta PE_{\text{کارەبایی}} = -6.9 \times 10^{-19}\text{J}$$

$$d = 0.020\text{m}$$

$$E = 215\text{N/c}$$

نەدیار:

$$\Delta V = ? \qquad q = ?$$

2. دێ پلانەکێ دانم

هاوکێشا گۆهۆڕینا ماتە وزا کارەبێ دێ بکارئینم:

$$\Delta PE_{\text{کارەبایی}} = -qEd$$

3. دێ هەژمێرم

دێ هاوکێشێ ڕێك ئێخم بۆ هەژمارکرنا q :

$$q = \frac{\Delta PE_{\text{کارەبایی}}}{Ed} = \frac{(-6.9 \times 10^{-19}\text{J})}{(215\text{N/c})(0.020\text{m})}$$

$$\boxed{q = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}}$$

جیاوازیا ئەرکی یەکسانە ب سەرئەنجامێ لێکدانا بیاڤی دگەل لادانێ:

$$\Delta V = -Ed = -(215\text{N/c})(0.020\text{m})$$

$$\boxed{\Delta V = -4.3V}$$

ل بیراتەبیت کو یەکا $N.m$ یەکسانە ب یەکا (J) و یەکا (J/c) یەکسانە ب (V) ژبەر هندێ یەکا پیڤانا جیاوازیا ئەرکێ ڤۆلتە (V).

بەرابەرکرنا 7 (أ)

ماتە وزە و جیاوازیا ئەرکی

1. تەنولکەکێ لڤوك دویریا 10.0m دبڕیت ب ئاراستێ بیاڤەکێ کارەبێ چەندا وی 75N/c ، ماتە وزا کارەبێ ب 4.8×10^{-16} J کێمکر، بارگا تەنولکێ چەندە؟

2. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا خاڵا دەستپێکێ و خاڵا دوماهیێ چەندە بۆ تەنولکێ پرسیارا بەرێ «1».

3. ئەلیکترونەك دویراتیا 4.5m دبڕیت بەروڤاژی ئاراستێ بیاڤەکێ کارەبێ کو چەندا وی 325N/c بوو، گۆهۆڕینا ماتە وزا کارەبێ چەندە؟

پاتری ئیشەکی دکەت بۆ لڤاندنا بارگان

باشترین بجهئینان بۆ هەردوو تێگەهێن ئەرکێ کارەبێ و جیاوازیا ئەرکی دیار دبیت ب وێ رێکاریا پاتری ئامیرەکێ کارەبێ وەکی گلۆپا کارەبێ یان مۆتۆر یان دەمژمێرەکێ کار پێبکەت، پاتری دەزگایەکە وزە تێدا دهێتە هەلگرتن و جیاوازیا ئەرکی یا نەگۆڕە دناڤبەرا هەردوو جها دناڤ پاتریێدا پەیدا دکەت دبێژنێ جەمسەرێن پاتریێ.
هەتا نوکە وەسا بەربەلاڤە کو خالا لێڤەگەرا پێدڤی بۆ دیارکرنا ئەرکێ کارەبێ دجهەکێ دیارکریدا، دبیتە خاڵەکا هەلبژارتی. بۆ نموونە پاتریەك (1.5V) نموونەیی ئەلکالینیە (تفتی). ئەڤ جۆرێ پاتریا پارێزگەیا جیاوازیا ئەرکێ نەگۆڕ دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن خۆدا دەمێ جەمسەرێ پۆزەتیڤ ئەرکێ کارەبێ (1.5V) زێدەترە هەبیت ژ ئەرکێ کارەبێ یێ جەمسەرێ نێگەتیڤ. ئەگەر ئەرکێ کارەبێ یێ مە هەلبژارتی بۆ جەمسەرێ نێگەتیڤ یەکسان بیت ب سفرێ، دێ ئەرکێ کاربێ یێ جەمسەرێ پۆزەتیڤ بیتە (1.5V) . دیسا یا دروستە ئەرکێ 0.75V – هەلبژێرین بۆ جەمسەرێ نێگەتیڤ دا ئەرکێ جەمسەرێ پۆزەتیڤ ببیتە 0.75V + . دەمێ پاتریا کارەبێ بهێتە گەهاندن دگەل گلۆپەکا کارەبێ یان دەزگەهەکێ دی، کارلێکێن کیمیایی دناڤ پاتریێدا رویدەن. ئەو ئەلیکترونێن د ئەنجامێ کارلێکیدا پەیدا دبن دێ لسەر جەمسەرێ نێگەتیڤ یێ پاتریێ (کو دبێژنێ کاسۆد) کۆم دبن. هندەك بارگێن دی یێن نێگەتیڤ دناڤ پاتریێدا ژ جەمسەرێ پۆزەتیڤ (کو دبێژنێ ئانۆد)بەرەڤ جەمسەرێ نێگەتیڤ دچن ل ژێر جیاوازیا ئەرکی $\Delta V = -1.5V$ ، کارلێکێن کیمیایی دناڤ پاتریێدا ئیشەکی لسەر بارگان دکەن (ئانکو دێ وزێ دەنە بارگان). ل دەمێ لڤاندنا وان ژ جەمسەرێ پۆزەتیڤ بەرەڤ جەمسەرێ نێگەتیڤ، ئەڤەژی دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا وزا ئەرکێ کارەبێ یا بارگان. ژبەر ڤێ لڤاندنێ هەر بارگەکا (1C) کو جەمسەرێ پۆزەتیڤ دهێلیت وزا ئەرکێ کارەبێ یا گشتی تەمەتی (1.5J) وەردگریت، دا لڤاندنا ئەلیکترونان دناڤ دەزگەهەکێ کارەباییدا یێ گەهاندی ب پاتریێڤە وەربگرین. دەمێ بارگا (1C) دناڤ دەزگەهیرا دچیت ب ئاراستێ جەمسەرێ پۆزەتیڤ دێ بارگە دەست وزا خۆ یا کارەبێ (1.5J) بەردەت و دەتە دەزگەهی. دەمێ دگەهیتە جەمسەرێ پۆزەتیڤ وزا ئەرکێ کارەبێ یا بارگێ دێ بیتە سفر.
بۆ رویدانا کارلێکا کیمیایی دناڤ پاتریێدا، دڤێت ئەلیکترۆن د رێڕەوەکی ژ دەرڤە بلڤن بەرەڤ جەمسەرێ پۆزەتیڤ یێ پاتریێ. ژبەر ڤی سەدەمی پاتریێ پێچێدبیت شیانا خۆ یا کارەبێ بپارێزیت بۆ هەیامەکا درێژ د سەرهندێڕا کو ناهێتە بکارئینان.

پاتریا ڤۆلتا

کەرەستە

- ✓ خوێ
- ✓ ئاڤ
- ✓ کلینکس
- ✓ پارچە دراڤێن کانزایی : مەزن و بچویك (مەزن ژ کانزایەکی و بچویك ژ کانزایەکێ دی)
- ✓ ڤۆلتمیتەر (0 - 1V)

چەند بشێی ژ خوێ بحەلینە دناڤ هندەك ئاڤێدا. کلینکسێ ب ئاڤە خوێ تەربکە، و پارچێن بازنەیی ژێ ببڕە پیچەك مەزنتربن ژ پارچا بچویکا دراڤی، پاش ئیك لدویف ئێك دانە سەر ئێك، پارچەکا دراڤی یا مەزن، پاشی پارچەکا کلینکسێ، پاشی پارچەکا دراڤی یا بچویك. بەردەوامبە لسەر نژنینێ ب دانانا پارچا مەزنا دووێ یا دراڤی لسەر پارچا بچویکا ئێکێ یا دراڤی. ڤۆلتیێ بپیڤە دناڤبەرا پارچا مەزن یا ئێکێ و پارچا بچویك یا دوماهیێ، ئەوژی ب دانانا هەردوو سەرێن تێلێن ڤۆلتیمەترێ لسەر هەردوو لایێن کۆمەڵێ.
هشیاربە دڤێت ڤۆلتیمەتر لسەر کێمترین ڤۆلتیا نەگۆڕبیت، بزاڤێ بکە چەند چینێن دی کەلەکەبکە ژ: پارچا مەزن–کاغەز–پارچا بچویك، جارەکا دی ڤۆلتیێ بپیڤە. دێ چ رویدەت هەکە تە پارچە دراڤێن مەزن وپارچە دراڤێن بچویك، گوهارتن دگەل پارچە دراڤێن هندەك کانزایێن دی؟

پێداچوونا پشکا 1-7

1. جیاوازیا دناڤبەرا $\Delta PE_{کارەبایی}$ و $PE_{کارەبایی}$ چییە؟

2. ئەگەر بیاڤێ کارەبێ یێ رێك بیت، ئەڤێ ئەو هوکار چنە کو ماتە وزا کارەبێ لسەر بەندە؟

3. مەرجێن فەر بۆ پاراستنا وزا میکانیکی چنە بهەژمێرە؟

4. ئەڤێ خالّەکا لێڤەگەرا ئێکانە و دروست هەیە کو ژ وێڤێ دەست پێ بکەین بۆ ئەنجامدانا هەمی پیڤانێن ماتە وزا کارەبێ؟

5. بیاڤەکێ کارەبێ یێ رێك چەندا وێ 250N/c و ئاراستێ وێ ب ئاراستێ تەوەرێ x پۆزەتیڤە. بارگەکا $12\ \mu C$ ژ خالا بنەرەت بۆ خالا (y=50.0cm,x=20.0cm) هاتە لڤاندن، ئەڤێ گوهۆرین دماتە وزا کارەبێ یا سیستەمیدا چەندە ژ ئەنجامێ گوهۆرینێ دجهێ بارگێدا؟

6. ئەڤێ گوهۆرینا ماتە وزا کارەبێ د رێرەوێ بەلەدوییا برویسیەکێدا چەندە، هەکە بارگەکا چەندا وێ 35c ژ عەورەکی کو 2.0Km ژ روویێ عەردی بلندە بەرەڤ عەردی بلڤیت و ب ئاراستێ بیاڤێ کارەبێ؟ (وەسا دانە بیاڤێ کارەبێ یێ رێکە و چەندا وی$1.0 \text{ X } 10^{6}$ N/C)

7. د ترومبێلێدا، دووراتی دناڤبەرا دوو جەمسەرێن پلاکێ پەیداکرنا چریسکادا 0.060cm ، بۆ پەیداکرنا چریسکا کارەبێ دتێکەلێ بەنزین و هەوایدا، پێدڤی ب بیاڤەکێ کارەبێ هەیە چەندا وی $3.0 \text{ X } 10^{6}$ V/m . ئەڤێ کێمترین جیاوازیا ئەرکی چەندە کو پێدڤیە زڤروکا هەلکرنێ بدەت بۆ کارپێکرنا ترومبێلێ؟

8. پرۆتونەك ژ راوەستانێ دناڤ بیاڤەکێ کارەبێ یێ رێکدا چەندا وی$8.0 \text{ X } 10^{4}$ V/m هاتە بەردان. دئەنجامیدا پرۆتونی دووراتیا 0.50m بری.

أ. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جهێن پرۆتونی یێ دەستپێکێ و دویماهییێ چەندە؟

ب. گوهۆرین د ماتە وزا کارەبا پرۆتونێدا چەندە ژ ئەنجامێ وێ لادانێ ئەوا بری؟

9. د باهوزەکا ب شریقەدا، هەوا ئایۆن دبیت ب هاریکاریا ڤۆلتیەکا بلند، بەری رێرەوێ گەهینەر بۆ بەلەدوییێ پەیدابببیت. بۆ ئایۆن بوونا هەوایێ هشك پێدڤی ب بیاڤەکێ کارەبێ کو چەندا وی نێزیکی $1.0 \text{ X } 10^{6}$ V/m هەیە. ئەڤێ جیاوازیا ئەرکێ ڤالآبۆنێ د هەوایدا پێدڤیە چەندبیت، ئەگەر بلنداهیا عەورێ شریقەدار 1.60Km بیت ژ روویێ ئەردی؟ وەسا بدانە کو بیاڤێ کارەبێ دناڤبەرا عەوری و ئەردی یێ رێکە؟

10. پەیوەندیا ئەرکێ کارەبێ دگەل جیاوازیا ئەرکێ راڤەبکە. و یەکا پیڤانا هەرئێکێ ژ وان چییە؟

11. **هزرەکا رەخنەگر:** هەکە تە ماتە وزا کارەبێ هەبیت، دێ چەوا ئەرکێ کارەبێ هەژمارکەی؟

12. **هزرەکا رەخنەگر:** بۆچی برا ئەرکێ کارەبێ مفادارترە ژ ماتە وزا کارەبێ د زۆریا هەژمارکرنادا؟

پشکا 2-7

بارگە گریا کارەباییا بارگەکریێ *Capacitance*

Capacitance and charge storage

2-7 ئارمانجێن پشکێ

- دێ بارگەگریێ گرێدەت ب هەلگرتنا وزا کارەبێ ب شێوێ بارگێن جوداجودا.
- بارگەگریا دەزگێن هەمەجۆر هەژماردکەت.
- وزا هەلگرتی د بارگەگرییدا هەژماردکەت.

بارگەگران و هەلگرتنا بارگێ

بارگەگر دەزگایەکە دهێتە بکارئینان بۆ هەلگرتنا ماتە وزا کارەبێ، زێدەباری چەندین بکارهێنانێن دی، وەکی کونترولکرنا لەرەلەرێن رادیۆیێ، و رزگاربوون ژ چریسکێن کارەبێ د دەزگایێ هەلکرنا ترمبێلادا، و هەلگرتنا وزێ دیەکەیێن بەلەدوییێن ئەلکترونیدا وەک (فلاش). بارگەکا چالاککری (واتە بارگەگری) یا ب مفایە، چونکە ئەو وزا تێدا هاتیە هەلگرتن دێ شێین ژێ وەرگرین دەمێ پێدڤی پێ هەبیت د بکارئینانەکا دیارکریدا . دیزاینا نموونەیی یا بارگەگرا پلێتێن هەڤرێک پێک دێت ژ دوو پلێتێن هەڤرێکێن کانزایی دویراتیەکا کێم دناڤبەرا واندا هەیە، و مەبەست ژ بارگا بارگەگری چەندا وێ بارگێیە ئەوا هەرئێک ژ دوو پلێتێن وێ هەلگرتی. بارگەگر چالاک دبیت (دهێتە بارگەکرن) ب گەهاندنا هەردوو پلێتێن وێ ب دوو جەمسەرێن پاتریەکێڤە یان هەرژێدەرەکێ دی یێ جیاوازیا ئەرکێ کارەبێ، وەکی د شێوێ (7-5) دا دیار. پشتی گەهاندنێ دێ بارگە ژ پلێتەکێ ڤەبن و مینیت ب بارگەکا بەرەنجام. لێ پلێتێ دی دێ بارگەکا یەکسانی پلێتێ ئێکێ دبرێدا و جیاواز د جۆریدا لسەر کۆم بیت. ئەڤ ڤەگوهاستنا بارگان دێ راوەستیت دەمێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو پلێتادا یەکسان بیت ب جیاوازیا ئەرکێ دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێدا. کردارێ بارگەکرنێ د شێوێ (7-5) دا یێ هاتیە رونکرن.

بارگەگری رێژەیە دناڤبەرا بارگێ و جیاوازیا ئەرکی

شیانا بارگەگریا چێکری ژ دوو گەهێنەرا بۆ هەلگرتنا وزێ ب شێوێ بارگێن کارەبێ یێن جودا دبێژنێ بارگەگریا بارگەگرێ Capacitance و دهێتە پێناسەکرن ب دناڤبەرا بارگا بەرەنجام لسەر هەردەپەکی و جیاوازیا ئەرکی ئەوا بارگێن جودا دروست دکەن.

بارگەگریا بارگەگری

شیانا بارگەگرییە بۆ هەلگرتنا وزێ ب شێوێ بارگێن کارەبێ یێن جوداجودا.

(أ) بارگا بەرەنجام لسەر هەردوو پلێتا نینە.

بەری بارگەکرنێ

(ب) بارگا بەرەنجام یا کێمە لسەر هەرپلێتەکی.

ل دەمێ بارگەکرنێ

(ج) برەکا زێدەتر ژ بارگا بەرەنجام لسەر هەردپلێتەکی هەیە.

پشتی بارگەکرنێ

شێوێ 7-5

دەمێ گەهاندنا بارگەگرێ ب پاتریێڤە، هەردوو پلێتێن بارگەگری ئەوێن هەڤرێک دوو بارگێن جودا دجوریدا و یەکسان دچەندێدا وەردگرن.

بارگەگری

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

بارگەگری = $\frac{\text{چەندا بارگێ لسەر هەر پلێتەکی}}{\text{جیاوازیا ئەرکی}}$

یەکا بارگەگری د سیستەمێ دەولەتیدا SI فارادیە F ، کو هاوتایە بۆ یەکا C/V .
زۆریا بارگەگرا دبجه‌ ئینانێن کرداریدا بارگەگریا وان دناڤبەرا (یم) مایکروفاراد
$(1\mu\ F = 1 \times 10^{-6}\ F)$ و (یم) پیکو فاراد$(1P\ F = 1 \times 10^{-12}\ F)$ دایە.

بەندبوونا بارگەگریێ ب قەبارە و شێوێ بارگەگرێڤە

بارگەگرا دوو پلێتێن هەڤرێك کو چ دناڤ پلێتێن وێدا نەبیت (ڤالاهی)، بارگەگریا وێ دێ ڤی شێوەی بیت:

بارگەگریا دوو پلێتێن هەڤرێك کو ڤالاهی دناڤبەرا واندا هەیە

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

بارگەگری ٍ نەگوریٚ ڤەدەرکرنیٚ د ڤالاهییدا × $\frac{\text{رووبەریٚ هەڤپشك دناڤبەرا هەردوو پلێتادا}}{\text{دویراتیا دناڤبەرا هەردوو پلێتادا}}$

د شێوازێ سەریدا پیتا یونانی ε_0 (ناڤێ وێ ئەپسیلۆن epsilon) کو نەگوریٚ ڤەدەرکرنا وی ناڤەندێ دناڤبەرا هەردوو پلێتادایە. و هێماکرنا ژێریا وی بسفریٚ هندێ دگەهینیت کو ناڤەند ڤالاهیە و بهایێ وی $8.85 \times 10^{-12}\ C^2/N.m^2$ یە.
هەردوو هاوکێشێن بارگەگریێ دێ هەمبەری ئێك کەین بۆ دیتنا بارگا هەلگرتی لسەر بارگەگریٚ.

$$Q = \frac{\varepsilon_0 A}{d} \Delta V \quad \text{یان} \quad \frac{Q}{\Delta V} = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

د هاوکێشێدا دیاردبیت کو بارگە بۆ جیاوازیا ئەرکێ دای ڕاستەوانە دهێتە گوهۆڕین دگەل رووبەریٚ هەڤپشکێ هەردوو پلێتا و بەروڤاژی دگەل دویراتی دناڤبەرا هەردوو پلێتادا. وەسا دانە گۆ یەکا گەهێنەرا ڤەدەر نیڤ تیریٚ وێ R و بارگا وێ Q یە .
جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا رویێ گۆیێ و بێ دووماهیێ یەکسانە ب وی جیاوازیا ئەرکی ئەوا خاڵەکا لسەر چەڤێ گۆیێ دروست دکەت دگەل بێ دووماهیێ.

$$\Delta V = K_c \frac{Q}{R}$$

دەمێ دانا ڤێ دەربڕینێ دپێناسا بارگەگرییدا دێ ئەڤ هاوکێشە دەست مە کەڤیت:

$$C_{\text{گویێ}} = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{R}{K_c}$$

د ڤێ هاوکێشێدا دیار دبیت کو بارگەگریا گۆیێ زێدە دبیت ب زێدەبوونا قەبارێ وێ.
ژبەرکو قەبارێ ئەردی گەلەك یێ مەزنە. عەرد دێ شێت برەکا زۆر یا بارگا وەرگریت یان بدەت بێ کو ئەرکێ وی یێ کارەبێ زۆر بگۆهۆڕیت ژبەر ڤی سەدەمی عەرد دهێتە وەرگرتن وەك خاڵەکا لێڤەگەر بۆ پیڤانا جیاوازیا ئەرکی د زڤرۆکێن کارەبێدا.

ئەریٚ تو دزانی

یەکا فارادی F ڤەدگەریت بۆ ناڤێ زانایێ ئینگلیزی مایکل فارادای (1791-1861) کو دەستکەفتێن وی یێن زانستی هاریکاریا مەکر بۆ تێگەهشتنا دیاردا کارۆموگناتیسی.

شێوێ 6-7
نەگەهێنەری کاریگەریا هەی لسەر کێمبوونا توندیا بیاڤێ کارەبێ د بارگەگرێدا.

ماددێ نەگەهێنەر دناڤبەرا دوو پلێتێن بارگەگرێدا هۆکارە بۆ گوهۆڕینا بارگەگریا وێ.

هەتا نوکە مە وەسا دانایە دناڤبەرا هەردوو پلێتێن بارگەگرێدا ڤالاهی هەیە. لێ دهندەك بارگەگرادا ئەوێ ڤالاهیێ ب مادەکێ تژی دکەن دبێژنێ نەگەهێنەر، ژ ناڤێ وێ دیارە کو ئەو مادە نەگەهێنەرە وەکی هەوا، لاستیك و شیشە و کاغەزا شەماکری. دەمێ مادەکێ نەگەهێنەر دانین دناڤبەرا هەردوو پلێتێن بارگەگرێدا بارگەگریا وێ زێدەدبیت ب ئەنجامێ ڕێزبوونا گەردێن نەگەهێنەری ب وێ ئاراستێ بیاڤێ کارەبێ، ئەڤەژی دبیتە سەدەمێ چربوونا بارگێن پۆزەتیڤ ل نێزیك ڕوییێ نەگەهێنەری ژ لایێ پلێتێ نێگەتیڤێ بارگەگری. بارگە سەر ڕوییێ نەگەهێنەری دێ بشێوەکێ کاریگەر توندیا بیاڤێ کارەبێ دناڤبەرا هەردوو پلێتێن بارگەگرێدا کێم کەت، وەك دشێوێ (6-7) دا دیارە، ژبەر هندێ هەردوو پلێت دێ شێن بارگەکا زێدەتر هەلگرن ل بن جیاوازیا ئەرکەکێ دیارکری. ئەڤ دەربڕینە $Q = C\Delta V$ هندێ دگەهینیت: هەکە بارگە زێدەبوو دگەل جیاوازیەکا ئەرکی یا نەگۆهۆڕ، دێ بارگەگری زێدەبیت. ئەو بارگەگرا مادەکێ نەگەهێنەر دناڤبەرا هەردوو پلێتێن وێدا هەبیت دێ شێت ب جیاوازیەکا ئەرکێ دیارکری، بارگێ و وزێ هەلگریت زێدەتر ژ هەمان بارگەگرێ یا بێ نەگەهێنەر و ب هەمان جیاوازیا ئەرکی (دەمێ ڕاهێنانێن بەندیدا ئەم دێ وەسا دانین کو هەمی بارگەگر دڤالانە و بێ نەگەهێنەرن).

ڤالاکرنا بارگەگرێ ب ڤالاکرنا وێ ژ بارگا

پشتی بارگەکرنا بارگەگرێ، دێ شێین دزڤروکا کارەبێدا یان هەرژێدەرەکێ دی ئەوێ هاتیە بکارئینان بۆ پەیداکرنا جیاوازیا ئەرکی راکەین.

فیزیا و ژیان

1. بارگە لسەر پلێتێ بارگەگرێ
دیزاینا بارگەگرکێ بکە کو ئێك ژ پلێتێن وێ مەزن بیت، پلێتێ دی یێ بچویك بیت. ئەرێ هەردوو پلێت دێ هەمان بارگێ هەلگرن دەمێ بگەهینینە پاتریەکێ؟

2. عمبارا بارگەگرێ
ئەرێ بارگەگر چ هەلدگریت ئەگەر بزانی کو بەرەنجامێ بارگا د بارگەگرا دوو پلێتێن هەڤرێکدا هەردەم سفرە؟

دوو پلێتێن بارگەگرێ هەر دێ مینن بارگەكری ئەگەر نەهاتبنە گەهاندن ب مادەكێ گەهێنەر چونكە مادێ گەهێنەر دێ بیتە ئەگەرێ ڤالابوونا بارگەگرێ ژ بارگان ئەڤژی بەروڤاژی كردارێ بارگە كرنێیە. دڤی كرداریدا بارگە ژ پلێتەكی دێ ڤەگەرن بۆ پلێتێ دی هەتا جارەكادی بارگە لسەر هەردوو پلێتا هاوتا بیت. چونكە نزمترین ئاستێ وزا ئەركێ پێك دئینن. ئامیرێ وێنەگرتنا فوتوگرافیدا ئالاڤەك تێدایە بارگەگرەكێ بكاردئینیت دا ژ نشكەكێڤە روناهیێ بدەت. و پاتریەك هەیە بۆ بارگەكرنا بارگەگرێ. دەمێ تبلا خۆ دانیە سەر ئازاكەرێ داخستنا رووناهیێ بۆ وێنەگرتنێ. بارگێن هەلگرتی دێ دەرچن ، ئێك ژ باشیێن ڤالاكرنا بارگاگرێ ئەوا شوینا پاتریەكێ دهێتە بكارئینان د سیستەمێ فرێكرنا رووناهییدا ژ نشكەكێڤە ئەوە كو بارگا هەلگرتی د بارگەگرێدا دشیاندایە بهێتە پالدان بۆ ناڤ لوولەكێ ڕووناهییدا بـ لەزاتیەكا زۆر كو دبیتە ئەگەرێ رووناهیكرنا تەنی دگاڤەكا گونجایدا. دیسا بارگەگر د كۆمپیوتەرێدا دهێتە بكارئینان ب گەلەك رێكان. كۆمەڵەكا بارگەگرا یا هەی لبن كابكێن كیبوردەكێ تایبەت ب جۆرەكێ كومپیوتەراڤە وەك دشێوێ (7-7) دا دیارە. هەر كابكەك ب پلێتەكا لڤوكە گرێدایە كو دبیتە رەخەكێ بارگەگرێ، و پلێتا جهگر دبنێ كیبورردیدا رەخێ دی یێ بارگەگرێیە. دەمێ تبلا خۆ دانیە سەر كابكی دووراتی دناڤبەرا هەردوو پلێتێن بارگەگرێ كێم دبیت و بارگەگریا بارگەگرێ زێدەدبیت، ئەڤەژی دبیتە ئەگەرێ هندێ كو زڤروكێن ئەلیكترونی ئەوێن ژ دەرڤە دێ كارێ هەر كابكەكی بجهـ ئینیت. و ژبەر هندێ كو دشیاندایە روویبەر و دووریا دناڤبەرا هەردوو پلێتا كونترول كەین ئەڤجا دێ شێین بارگەگریێ و توندیا بیاڤێ كارەبێ كونترول كەین.

شێوێ 7-7

بارگەگرا دوو پلێتێن هەڤرێك دهێنە بكارئینان د كیبوردێ كۆمپیوتەرێدا.

وزە و بـارگەگر Energy and capacitors

بارگەگرا بارگەكری وزا ئەرگێ كارەبێ هەلدگریت، چنكو ئەڤە پێدڤی كرنا ئیشەكییە بۆ پاڵدانا بارگا د زڤروكێدا، ب ئاراستێ هەردوو پلێتێن بارگەگرێ ئەوێن بەرامبەری ئێك. ئەو ئیشێ دهێتەكرن لسەر بارگان پیڤەرەكە بۆ ڤەگوهاستنا وزێ، ئەگەر بارگەگرەكا بێ بـارگـە وەربـگـریـن بـۆ نموونـە ئەركێ كـارەبـێ یـێ هـەردوو پلـێـتـا دێ یـەكسان بیت واتـە هاوتانە، ژبەر هندێ ڤەگوهاستنا برەكا كێم یا بارگا ژ پلێتەكێ بۆ یا دی پێدڤی ب كرنا ئیشەكی نینە. لێ پشتی ڤەگوهاستنا بارگێ جیاوازیەكا كێم د ئەركیدا دێ پەیدابیت دناڤبەرا هەردوو پلێتادا. و دەمێ ڤەگوهاستنا برەكا زێدەتر یا بارگا ب هەبوونا وێ جیاوازیا ئەركی دێ بیتە ئەگەرێ زێدەبوونا ماتە وزا كارەبێ یا سیستەمی ژ ئەنجامێ ئەو ئیشێ هاتیە كرن لسەر بارگا. ماتە وزا هەلگرتی دبارگەگرێدا دەمێ دهێتە بارگەكرن ژ سفرێ بۆ بارگەكا دیاركری Q ، دێ ب ڤی شێوەی بیت:

ماتە وزا كارەبێ یا هەلگرتی د بارگەگرەكا بارگەكریدا

$$PE_{\text{كارەبایی}} = \frac{1}{2}\,Q\,\Delta V$$

ماتە وزا كارەبێ = $\frac{1}{2}$ (بارگا لسەر ئێك پلێت) (جیاوازیا ئەركێ دویماهیێ).

بەرێ خۆ بدە ڤێ هاوكێشا سەری دیسان دەربڕینە ژ ئیشێ پێدڤی بۆ بارگەكرنا بارگەگرەكێ.

هەكە بارگەگریێ $(C = Q/\Delta V)$ د هاوكێشا سەریدا دانین، دوو شێوێن دی یێن وزێ دێ دەست مە كەڤن

یا دروست د هەر بارگەگرەکێدا بجهـ بینین.

$$PE_{\text{کارەبایی}} = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$$

$$PE_{\text{کارەبایی}} = \frac{Q^2}{2C}$$

ب کردار، توخیبەك ب زێدەییڤە یێ هەی بۆ وزێ (یان بارگێ) ئەوا دشیاندا بهێتە هەلگرتن. بسەدەما ڤالابوونا کارەبێ ئەوا رویدەت دناڤبەرا هەردوو پلێتێن بارگەگری ئەگەر جیاوازیا ئەرکێ کارەبێ مەزن بوو کو تێرا ڤالابوونێ بکەت. مەزنترین جیاوازیا ئەرکێ یێ کار دکەت لسەر بارگەگرێ دنڤیسن، ڤالابوونا کارەبێ د بارگەگرێدا هەتا رادەکی. وەکی ڤالابوونا بارگا برویسییێیە دهەوایدا. شێوێ 7-8 وێنەیێ ڤالبەکی ژ مادەیەکێ لاستیکی دیاردکەت دەمێ توشی ڤالابوونا کارەبێ دبیت. ڕاهێنانێن بەندی دێ وەسا دانین کو هەمی جیاوازیا ئەرکی کێمترن ژ مەزنترین بن.

شێوێ 7-8

ئەو نیشانێن ژ ئەگەرێ ڤالابوونا کارەبێ لسەر ڤی ماددەی چێدبن وەدیارە وەکی رێرەوێ بەلەدوێن برویسیێیە ئەوێن دیاردبن دەمێ هەوا توشی ڤالابوونا کارەبایی دبیت و تەنولکێن بارگەکری دووخێ پلازمادا پێك دئینیت.

نموونە 7 (ب)

بارگەگری

ڕاهێنان

بارگەگرەکا گرێدای ب پاتریەکێڤە $12V$ ، بارگا $36\ \mu c$ هەلگرتی دهەرپلێتەکێدا . ئەرێ بارگەگرا بارگەگرێ چەندە، و ماتە وزا کارەبێ ئەوا هەلگرتی چەندە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $Q = 36\mu C = 3.6 \times 10^{-5}\ C$ $\quad \Delta V = 12V$

نەدیار: $C = ?$ $\quad \Delta PE_{\text{کارەبایی}} = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

بۆ هەژمارکرنا بارگەگرییێ دێ پێناسا وێ بکارئینم:

$$C = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{3.6 \times 10^{-5}\ C}{12V}$$

$$\boxed{C = 3.0 \times 10^{-6}\ F = 3.0\mu F}$$

3. دێ هەژمێرم

بۆ هەژمارکرنا ماتەوزێ دێ شێوازێ دی یێ هاوکێشا وزێ بۆ بارگەگرەکا بارگەکری بکارئینم:

$$PE_{\text{کارەبایی}} = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$$

$$PE_{\text{کارەبایی}} = (0.5)(3.0 \times 10^{-6} F)(12V)^2$$

$$\boxed{PE_{\text{کارەبایی}} = 2.2 \times 10^{-4}\ J}$$

بەرابەرکرنا 7 (ب)

بارگەگری

.1 بارگەگرەك بارگەگریا وی $4.00\ \mu F$ ب پاتریەكا 12.0V ڤە هاتە گەهاندن.

أ. ئەرێ بارگا هەلگرتی دهەر پلێتەكێدا چەندە؟

ب. دەمێ بارگەگری بگەهینینە پاتریا 1.50V . دێ چەند ماتە وزا كارەبێ تێدا دهێتە هەلگرتن؟

.2 بارگەگرەكێ دوو پلێت هەڤرێك بارگا $6.0\ \mu C$ هەلگرت دەمێ هاتیە بارگەكرن ب جیاوازیا ئەركێ 1.25V .

أ. بارگەگریا وی چەندە؟

ب. **ماتە وزا** كارەبێ یا هەلگرتی چەندە دەمێ دهێتە گەهاندن ب پاتریەكێڤە 1.50V ؟

.3 بارگەگریا بارگەگرەكی یەكسانە ب 2.00PF

أ. جیاوازیا ئەركێ پێدڤی چەندە بۆ هەلگرتنا بارگا 18.0PC ؟

ب. ئەرێ بارگا هەلگرتی چەندە ل بن جیاوازیا ئەركێ 2.5 V ؟

.4 داخاز ژ تە هاتەكرن دا دیزاینا بارگەگرەكێ دوو پلێتێن هەڤرێك بكەی كو بارگەگریا وی 1.00F بیت، و دویراتی دناڤبەرا هەردوو پلێتێن وی 1.00mm بیت رویبەرێ رویێ پێدڤی بۆ هەرپلێتەكێ هەژماربكە. بەرسڤا تە تا چ رادە نێزیكە ژ راستیێ؟

پێداچوونا پشكا 2-7

.1 وەسا دانە كو ئەرد و پنیەكا عەوری د بلنداهیا *800m* دا دوو پلێتێن بارگەگرەكێ پلێت هەڤرێك پێك دئینن.

أ. ئەرێ بارگەگریا بارگەگری چەندە ئەگەر رویبەرێ پنیا عەوری *$1.00\ X\ 10^6 m^2$* بیت؟

ب. ئەگەر وی بیاڤێ كارەبێ ئەوێ وەدكەن كو هەوا بارگێ بگەهینیت یەكسان بیت ب *$2.0\ X\ 10^6\ N/c$* ، ئەرێ ئەو بارگا عەوری هەلگرتی چەندە؟

ج. روون بكە كا پێدڤیە چ بهێتەكرن بۆ گەردێن هەوای دا كارەبێ بگەهینیت.

.2 رویبەرێ بارگەگرەكێ دوو پلێت هەڤرێك $2.0\ cm^2$ و دویراتی دناڤبەرا هەردوو پلێتێن وی *2.0mm* .

أ. بارگەگریێ بهەژمێرە.

ب. ئەرێ بارگا هەلگرتی چەندە دەمێ بهێتە گەهاندن دگەل پاتریا *6.0V* ؟

.3 بارگەگریا بارگەگرەكێ دوو پلێتێن هەڤرێك *1.35PF* ئەگەر ب پاتریەكێڤە هاتە گەهاندن *12.0V* ئەرێ ماتە وزا كارەبێ یا هەلگرتی چەندە؟

.4 **هزرەكا رەخنەگر:** وێ هوكارێ دیاربكە كو دوو پلێتێن كانزایی یێن نێزیكی ئێك بارگێ وەرنەگرن ئەگەر نەهێنە گەهاندن ب ژێدەرەكێ جیاوازیا ئەركیڤە.

تەزوويێ كارەبايي وبەرگری

Current and Resistance

7-3 ئارمانجێن پشكێ

- وەسفا سەخلەتێن بنەمايی يێن تەزوويێ كارەبێ دكەت و راهێنانێن پەيوەندی ب تەزووی و بارگێ و دەميڤە شرۆڤە دكەت.
- جياوازيا دناڤبەرا لەزاتيا راماليێنا هەلگرێ بارگێ و تێكراييا لەزاتيا بەريەك كەفتنا دكەت.
- بەرگری و تەزوو و جياوازيا ئەركی هەژمار دكەت بكارئينانا پێناسا بەرگری.
- جياوازيێ دكەت دناڤبەرا وان مادێن بەرگراوان يا ئومی و وان مادێن بەرگراوان نە ئومی، و نياسينا وان هۆكارا ئەوێن كاردكەنە سەر بەرگريێ دكەت.

تەزوو و لڤينا بارگا

زێدەباری هندێ كو كارەبا جهگر دەسپێكا بنەمايە بۆ هندەك جێبەجێكرن و ئاميرێن كرداری لێ كارەبا نەبوويە شاخوێنبەرێ پێدڤی بۆ ژيانا مە يا رۆژانە هەتا زانا شيان لڤينا بارگا كارەبێ كونترول بكەن كو دبێژنێ تەزوويێ كارەبێ. تەزوويێ كارەبێ گلوپا هەلدكەت و ئامێرێن راديۆيێ و تەلەفزيونا و بەفرگرا و هينكەرا كار پێ دكەت، هەروەسا تەزوويێ كارەبێ دهێتە بكارئينان د مۆتۆرێ كارەبێدا و بەشێن. بچووك يێن ترانزستەرێن كومپيوتەرێدا، و ژمارەكا گەلەك زۆر يا كارێن سەرەكی ئەنجامددەت. ب كارهێنانێن تەزووی گەلەكن ژ وانا ژی پشكداريێ دكەت دئەركێن لەشێ مرۆڤيدا ئەڤ پەيوەنديە دناڤبەرا فيزيا و زيندەوەرزانييێدا ژ لايێ زانا لوّجی گلڤانی *(1737-1798)* هاتيە ديتن دوی دەميدا كو تاقيكرنەكا كارەبێ ئەنجامدا نێزيكی بەقەكا كەلاشتی، گلڤانی تێبينيا هندێ كر كو چريسكێن كارەبێ دبنە ئەگەرێ لەرزين و فرك ڤێكەفتنا پێن بەقێ، پشتی ڤەكولينەكا درێژ گلڤانی گەهشتە وی ئەنجامی كو كارەبا يا بەقێدا هەی. دروژێن نوكەدا ئەم دزانين كو تەزوويێ كارەبێ بەرپرسيارە ژ ڤەگوهاستنا ناما و فەرمانا دناڤبەرا زەڵەكا بۆ مێشكيدا. هەرفەرمانەكێ پەيوەند ب كو ئەندامێ دەمارێڤە نيشانەكا كارەبێ فرێدكەت. تەزوويێ كارەبێ دێ پەيدابيت دەمێ بارگەكا كارەبێ دلڤيت دناڤ ناڤەندەكێ دياركريدا، هەتا پێناسەكا هويرتر بدەينە تەزوويێ كارەبێ دێ وەسا دانين كو بارگە دلڤن دناڤ گەهێنەرێكێ كانزاييدا هەروەك دشێوێ *7-9* دا ديارە. تەزوويێ كارەبێ electrvic current تێكراييا لڤاندنا بارگانە دپانە برگەيەكا گەهێنەريدا. ئەگەر ΔQ برا بارگا تەزوو بارگا دەربازبووی بيت ديەكا رووبەريدا د دەمەكێ دياركريدا Δt، تەزوو I دێ بيتە رێژا بارگا دەربازبووی ديەكا دەميدا. وەسا يا هاتيە دانان كو ئاراستێ تەزووی بەروڤاژيا ئاراستێ لڤينا بارگێن نێگەتيڤە، ئەڤەژی ل جهەكێ دی دڤێ پشكيدا دێ بەحسێ وی هێتەكرن.

توندیا تەزوویێ كارەبێ

$$I=\frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

توندیا تەزوویێ كارەبێ = بارگا دەربازبووی د رووبەرەكێ دياركريدا / ڤەكێشانا دەمی

يەكا پيڤانا توندیا تەزووی د سيستەمێ دەولەتيدا SI پێكهاتيە ژ ئەمپێر A . ئێك ئەمپێر يەكسانە ب ئێك كۆلوما بارگێن دەربازبووی درووبەرێ پانەبرگەدا دهەيامێ ئێك چركەدا $1S$ $(1A=1C/s)$.

توندیا تەزوویێ كارەبێ

تێكرايا دەمێ دەربازبوونا بارگا كارەبيێە د پانە برگە يا گەهێنەريدا.

شێوێ 7-9

توندیا تەزووی دڤی گەهێنەريدا دهێتە پێناسەكرن كو تێكرايێا دەربازبوونا بارگێن كارەبيێە دپانە برگا گەهێنەريدا.

نموونا 7 (ج)

تەزوویێ کارەبێ

ڕاهێنان

توندیا تەزووی د گلۆپەکا کارەبێدا ($0.835A$) ە ئەرێ چەند ژ دەمی دێ ڤەکێشیت بۆ دەربازبوونا بارگەکێ $1.67C$ د تێلا گلۆپێدا؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $\Delta Q = 1.67C$ $\quad I = 0.835A$

نەدیار: $\Delta t = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

پێناسا تەزوویێ کارەبێ دێ بکارئینم و دووبارە دێ ڕێك ئێخم بۆ ڤەدیتنا Δt .

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta Q}{I}$$

3. دێ هەژمێرم

$$\boxed{\Delta t = \frac{1.67C}{0.835A} = 2.00s}$$

بەرابەرکرنا 7 (ج)

تەزوویێ کارەبێ

1. ئەگەر توندیا تەزوویێ کارەبێ دتێلا ئامێرێ CD دا $5.00mA$ بیت، ئەرێ ڤەکێشانا دەمی چەندە بۆ دەربازبوونا بارگەیەکا $2.00c$ درووبەرێ پانە برگا تێلێدا؟

2. توندیا تەزوویێ دەرباز بۆ دلوولەکا دیارکری یا تەلەفزیونێدا $60.0nA$. ئەرێ دێ چەند ژ دەمی ڤەکێشیت هەتا 3.75×10^{14} ئەلیکترون بگەهنە شاشێ (تێبینی: $q_{ئەلیکترۆن} = -1.60 \times 10^{-19}C$).

3. تێلەکا کانزایی تەزوویێ($80.0mA$) هەلگرتیە، ئەرێ چەندە ژ دەمی ڤەکێشیت بۆ دەربازبوونا 3.00×10^{20} ئەلیکترونا د ڕوویبەرێ پانە برگێ ڤێ تێلێدا؟ (تێبینی $q_{ئەلیکترۆن} = -1.60 \times 10^{-19}C$).

4. دەمێ سپلێتەك کاردکەت تەزوویێ $40.0A$ ڕادکێشیت ددەست پێکا کارکرنێدا، ئەگەر دەمێ دەست بکارکرنێ $0.50s$ بیت، ئەرێ بارگەیا دەربازبووی دپانە برگا زڤروکا کارەبێدا وی دەمیدا چەندە؟

5. بارگەکا گشتی ب چەندا $9.0mc$ د ڕوویبەرێ پانە برگا تێلا نیکرۆمیدا دەرباز دبیت د دەمێ $3.5s$.

أ. توندیا تەزووی د تێلێدا چەندە؟

ب. ژمارا ئەلیکترونێن دەربازبووی پانە برگەیدا د هەیاما $10.0s$ دا چەندە؟

ج. ئەگەر د هەیاما دەمەکێ دیارکریدا ژمارا بارگان دوو هندی بەرێ لێبن دێ چ تەزوو پەیدابیت؟

تـەزوويـیێ پـەسـەنـدكـرى (زاراڤـى) و لـڤـيـنـا بـارگێن پـۆزەتـيـڤ

بـارگێن لڤـاندى ئـەوێن تـەزووى پێكدئينـن چێدبيت پۆزەتيڤ بن يـان نێگەتيڤ يان تێكەلەبن ژ هەردووكا. دگەينەرەكێ ئاسايدا وەكى سفرى، لڤينا بارگێن كارەبێ يێن نێگەتيڤ دێ بيتە ئەگەرێ پەيدابوونا تەزوويێ كارەبێ، چنكو پێكهاتنا گەردیلەيى بۆ گەينەرێن رەق ب ساناهى رێكا دەربـازبوونا ئەليكترونا ژ گەرديلەكێ بۆ ئێكا دى ددەت، و بـەرامبـەرى وان پـروتـون جـهگـر دنـاڤ نـاڤوكـا گـەردانـدا. دهـنـدەك ئـامـێرێن لـەزدانـا تـەنولكادا، تـەزوو پـەيدادبيت دەمێ پروتونێن بارگە پۆزەتيڤ دهێنە پاڵدان كو بلڤن. و هندەك بـارێن دى دا وەك گـازان و خوێيێن حەلياى، تەزوو پەيدا دبيت ژ ئەنجامێ لڤينا بارگێن پۆزەتيڤ ب ئاراستەكێ دياركرى، و بـارگێن نێگەتيڤ ب ئـاراستەكێ بـەروڤـاژى. بـارگێن لڤوك يێن پۆزەتيڤ يان نێگەتيڤ هندەك جارا دبێژنێ هەلگرێن بـارگان لێ تـەزوويێ زاراڤى ب لڤينا بارگێن پۆزەتيڤ دهێنە پێناسەكرن. ڤێجا بـارگە هـەلگرێن نێگەتيڤ، وەك ئەليكترونا بۆ نموونە، ئاراستەكێ زاراڤى يێ هەى بەروڤاژى ئاراستێ لڤينا بارگێن پۆزەتيڤە. خشتێ 7-1 سێ بـارێن لڤينا بـارگان روونـدكـەت. دڤێ پەرتووكێدا تەزوويێ زاراڤى (لڤينا بـارگا پۆزەتيڤ) ئەگەر دژى ڤێ بەحس نەكربيت.

خشتێ 7-1 تەزوويێ زاراڤى

د پشكا «1» د ڤى بەنديدا تۆ فێربووى كو بياڤێ كارەبێ پاڵ ل بـارگا دەت و دلڤينيت هـەتـا مـادە گـەهينەرەكێ بـاش بيت دڤێت هـەلگرێن بـارگان شيانێن لڤينا ب سـانـاهى هـەبـن دنـاڤ مـادەيدا. چەندين كانزا ب گەهينەرێن باش دهێنە داناندن چونكە ژمارەكا زۆر يا ئەليكترونێن ئازاد تێدا هەنە. شلگازێن لەشێ مرۆڤى و ئاڤا سوير دێ شێن بـارگا كارەبێ گـەهينن چونكە گەرديلێن بارگاوى تێدا هـەنە دبێژنێ ئايون. ژبـەر ئايونێن حەلياى دێ شێن ب سـانـاهى لڤن دنـاڤ گيراوەيدا ژبـەر هندێ دێ بنە بـارگەهـەلگر. ئـەوێ دنـاڤ ئـاڤێدا دحـەليێت دێ گيراوەكى دروست كەت كو شيانێن گەهاندنا كارەبێ هـەبن دبێژنێ ئەليكتروليت.

لـەزاتيا راماليـنـێ Drift velocity

دەمێ داخستنا سويچێ گلوپا كارەبێ، ئێك سەر رووناهى دێ ژ گلوپێ دەركەڤيت، هندەك كەس هزرا وان وەسايە كو ئەليكترون ب لەزاتيەكا زۆر ژ سويچى دچن بۆ گلوپێ، لێ ب راستى وەسا نينە، دەمێ داخستنا سويچى لڤينا ئەليكترونێن نێزيك سويچى گوهۆرينێ دبياڤێ كارەبێدا چێدكەن. و گوهۆرينێن بياڤێ كارەبێ دناڤ وايێرێدا، ب لەزاتيەكێ دهێنە ڤەگوهاستن كو نێزيك لەزاتيا رووناهييێە، لێ لڤينا بـارگان گەلەك يا هێديترە.

چالاكييەكا كردارى

يا بلەز

پاتريا نيمۆيێ

كەرەستە

- ✓ نيمۆيەكا ترش.
- ✓ تێلا سفرى.
- ✓ كاغەزگرەكا كانزايى يا بچويك.

كاغەزگرێ راست بكە و سەرەكێ وێ بچكلينە دناڤ نيمۆيێدا، جهەكێ دى سەرەكێ تێلا سفرى بچكلينە دناڤ نيمۆيێدا. دێ شانەكا كيميايى پێك ئينن، سەرێ ئەزمانێ خۆ بكە تێلا سفرێ و كاغەزگرێ دێ جلفەك ب تە كەڤيت. چونكە جياوازيەكا ئەركێ دناڤبەرا هەردوو كانزادا پەيدا بويە و خۆزياتە گيراوەكێ ئەليكتروليتێ گەهێنەرە بۆ كارەبێ. هشيار بە هەڤالێن خۆ پشكدار نەكە دوى كاريدا ئەوێ تە ئەنجام داى. پرسيارا مامۆستايێ خۆ بكە و كەرەستێن خۆ پاقژە.

لەزاتیا ڕامالینێ و بەرەنجامێ هەلگرێن بارگێ

بۆ هندێ کو لڤینا ئەلیکترونا ببینیت، دێ گەهێنەرەکێ رەق وەرگرین کو هەلگرێن بارگا ئەلیکترون بن. د بارێ هاوسەنگا کارەبێ یا جهگر دایە، ئەلیکترون دێ ب شێوەکی هەرەمەکی لڤن وەکی شێوێ لڤینا گەردێن گازا. دەمێ جیاوازیەکا ئەرکێ کارەبێ دئێخنە سەر هەردوو ڕەخێن گەهێنەری، دناڤ گەهێنەری بیاڤەکێ کارەبێ پەیدا دبیت، هێزا کارەبێ یا وی بیاڤی دێ ئەلیکترونا لڤینیتن، ئەڤەژی دێ تەزوویەکێ کارەبێ پەیدا کەت. ڤێجا شوینا ئەلیکترون لسەر رێرەوەکێ ڕاست بچن دناڤ گەهێنەریدا و بەروڤاژی ئاراستێ بیاڤێ کارەبێ، دێ ڤێك کەفتنان دووبارەکەن دگەل گەردیلێن لەرزی یێن گەهێنەری. و هەکە دیفچوونا لڤینێ بکەین و نیگار بکەین دێ رێرەوەکێ خاروڤیچێ ئالۆز ژێ پەیدابیت وەکی شێوازێ دشێوێ 7-10 دا دیار. دهەیاما ڤێك کەفتنا مادا وزا ڤەگۆهاستی ژ ئەلیکترونا بۆ گەردیلێن گەهێنەری دێ وزا لەرزینا گەردیلا زێدەکەت، ئەڤە ژی پلا گەرمیا گەهێنەری بلند دکەت. لڤینا وزا ئەلیکترونا زێدەدبیت دەمێ لەزبوونا وان لژێر کاریگەریا بیاڤێ کارەبێ دناڤ گەهێنەریدا. لێ بەرامبەر هندێ لڤینە وزێ وندا دکەن ئەنجامێ ڤێك کەفتنێن مە بەحس ژێ کری، و زێدەباری ڤێك کەفتنێن ژناڤدا، ئەلیکترون هێدی دلڤن دناڤ گەهێنەریدا و بەروڤاژی ئاراستێ بیاڤێ کارەبێ $\vec{E}$ ، و بلەزاتیەکێ دبێژنێ لەزاتیا ڕامالین $\vec{v}_{\text{ڕامالین}}$ .drift velocity

شێوێ 7-10

دەمێ ئەلیکترون دناڤ گەهێنەرەکیدا دلڤن، ئەنجامێ ڤێك کەفتنا ئەلیکترونان دگەل گەردیلێن لەرزی یێن کانزای ئەلیکترون بەردەوام ئاراستێ خۆ دگوهۆڕن.

لەزاتیا ڕامالینێ

بەرەنجامێ لەزاتیا هەلگرێ بارگا ئەوێ دلڤیت لژێر کاریگەریا بیاڤەکێ کارەبێ.

چەندا لەزاتیێن ڕامالینێ

چەندا لەزاتیا ڕامالینێ گەلەك کێمن. دراستیدا گەلەك کێمترە ژ چەندا تێکراییا لەزاتیێ دناڤبەرا ڤێك کەفتنا دا چەندا لەزاتیا ڕامالینێ دناڤ تێلەکا سفریدا کو توندیا تەزوویێ دەربازبووی تێدا $10.0A$ بیت دگەهیتە نێزیکی $2.46 \ X \ 10^{-4} m/s$. ئەڤەژی هندێ دگەهینیت کو ئەلیکترون پێدڤی $68min$ یە بۆ بڕینا $1m$! د وی دەمیدا کو دبیت بیاڤێ کارەبێ دناڤ تێلێدا ب لەزاتیەکێ بگەهیتە ئەلیکترونا نێزیکی لەزاتیا ڕووناهیێ.

فیزیا و ژیان

1.بیاڤێ کارەبێ دناڤ گەهێنەریدا

دخاندنا ئەلیکتروستاتیکیدا بۆ مە دەرگەفت کو بیاڤێ کارەبێ دناڤ گەهێنەریدا سفرە. و مە دیت دگەل هندێ بیاڤێ کارەبێ یێ هەی دناڤ گەهێنەریدا کو تەزوویەکێ کارەبێ یێ هەلگرتی. دێ چەوا هەبوونا بیاڤەکێ کارەبێ کو چەندا وی سفرە راڤەکەی؟

2.هەلکرنا گلۆپێ

هەکە ڤەگۆهاستنا بارگان دناڤ کانزایدا گەلەك هێدی بیت (نێزیکی $10^{-4} m/s$)، بوچی دەرکەفتنا ڕووناهیێ چەند سەعەتا ناڤەکێشیت پشتی دائێخستنا سویچێ کارەبێ.

3. دەزگایێ لەزبوونا تەنولکا

دێ شێین گۆمبەدێ دینەمویا ڤاندی گراڤ یا بارگە پۆزەتیڤ، بکاربینین بۆ لەزبوونا پرۆتونێن پۆزەتیڤ ژبەر لڤینا ڤان پرۆتونا تەزوویەك دێ چەوا هەمبەریێ کەی دناڤبەرا ئاراستێ تەزوویێ زاراڤی و ئاراستێ هەلگرێن بارگا.

بەرگریکرنا تەزووی Resistance to current

دەمێ گلۆپەکا کارەبێ بگەهینە پاتریەکێ، ئەو تەزوویێ د گلۆپێدا دەربازدبیت بەندە لسەر جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێ. بۆ نموونە ئەو تەزوویێ پاتریا $9.0V$ پەیدا دکەت دەمێ گەهاندی بیت دگەل گلۆپەکێ زێدەتر ژ وی تەزوویێ پاتریا $6.0V$ پەیدا دکەت دەمێ گەهاندی بیت دگەل هەروێ گلۆپی، لێ جیاوازیا ئەرکی هۆکارێ بتنێ نینە کو توندیا تەزووی دیاردکەت د کلۆپێدا. ئەو مادێن تێلێن گەهاندنێ ژێ چێکرین و هەروەسا پەتیلا گلۆپێ کاریگەریا هەی لسەر تەزووێ گلۆپێ. زێدەباری هندێ کو ئەم دشێین زۆریا مادا پۆلێنکەین کا گەهێنەرن یان نەگەهێنەرن، لێ هندەك گەهێنەر هەنە دێ رێکێ دەن بۆ لڤینا بارگان دناڤدا ب سانەهیتر هندەکێن دی، بەرگریکرنا لڤینا بارگان دناڤ گەهێنەریدا دبێژنێ بەرگری *Resistance* . و بەرگری دهێتە پێناسەکرن کو رێژەیا جیاوازیا ئەرکی بۆ تەزوویە لدویف ڤێ هاوکێشێ.

بەرگریا کارەبێ

بەرگریا مادەکێ دیارکریە بۆ دەربازبوونا تەزوویێ کارەبێ.

بەرگریا کارەبایی

$$R=\frac{\Delta V}{I}$$

$$\text{بەرگری} = \frac{\text{جیاوازیا ئەرکی}}{\text{تەزووی}}$$

یەکا پیڤانا دسیستەمێ جیهانیدا SI ئومە، و یەکسانە ب ئێك ڤۆلت لسەر ئێك ئەمپێر، و ب پیتا یونانی Ω (ئومێگا) دهێتە هێماکرن.

نەگوهۆڕینا بەرگریێ د مەودایەکێ دیارکریدا یێ جیاوازیا ئەرکی

دگەلەك تاقیکرنادا بۆیە کو بەرگریا هندەك مادا بۆ تەزوویێ کارەبێ و ژ وانا ژی پتریا کانزان، برەکا نەگۆڕە د مەودایەکێ فرەهدا یێ جیاوازیا ئەرکێ بکارهاتی. ئەڤ دەربرینە دهێتە نیاسین ب یاسایا ئوم، ژبەر زانایێ فیزیایێ جورج سیمون ئوم(1789-1854) ، ئێکەمێن کەس بوو ڤەکۆلین لسەر بەرگریا کارەبێ کریە، بیرکاریانە یاسایا ئوم دێ ب ڤی شێوەی هێتە نڤێسین:

$$\frac{\Delta V}{I} = \text{نەگۆڕ}$$

ژ هەمبەرکرنا پێناسا بەرگریێ دگەل یاسایا ئوم دێ دیاربیت کو نەگۆڕێ هاوکێشی بەرگری بخۆیە، ژ بەرڤێ سەدەمێ ب کردار یاسا ئوم دێ ب ڤی شێوەی هێتە نڤیسین:

$$\Delta V = IR$$

یاسای ئوم لسەر هەمی مادا بجە ناهێت

یاسای ئوم دسروشتیدا ب یاسایەکا بنەمایی ناهێتە دانان وەکی یاسا پاراستنا وزێ یان یاسا کێشکرنا گشتی. یاسا ئوم بتنێ لسەر هندەك مادێن دیارکری دهێتە بکارئینان. ئەوان مادا ئەوێن بەرگریا وان نەگۆڕبیت د مەودایەکێ فرەهدا یێ جیاوازیا ئەرکی، دبێژنێ بەرگریا ئومی. و هێلکاریا روونکرنێ (جیاوازیا ئەرکی – تەزوو) دێ شێوەهێل بیت وەکی دشێوێ 7-11 (أ) دا دیارە. و سەدەم ئەوە کو خویلیا نیگاری ($\Delta V / \Delta I$) ڕاستەوانە دهێتە گوهۆڕین دگەل بەرگریێ. دەمێ بەرگری نەگۆڕ بیت جیاوازیا ئەرکی دێ ڕاستەوانە هێتە گۆهۆڕین دگەل تەزووی، و هێلکاریا روونکرنێ دێ هێلەکا ڕاست بیت.

ئەو مادێن پەیرەوا یاسا ئوم نەکەن دبێژنێ مادێن نە ئومی، شێوێ 7-11 (ب) نیگارێ (جیاوازیا ئەرکی – تەزوو) بۆ مادەیەکی نە ئومی دیار دکەت. دڤێ ئاوایدا خویلیا هێلکاریا روونکرنێ نەگۆڕ نابیت چونکە بەرگر دهێتە گۆهۆڕین. و نیگار هێلەکا راست نینە. ئێك ژ دەزگایێن نەئومی و شبی گەهێنەرەکێ بەرنیاسە ئەوژی دایودێ دووانیە. بەرگریا دایودی پۆ دەربازبوونا تەزووی ب ئاراستەکێ دیارکری یا کێمە و ب ئاراستێ بەروڤاژی زۆرە. دایود دزڤروکێن کارەبێدا دهێتە بکارئینان بۆ کونترولکرنا ئاراستێ تەزووی، دڤێ پەرتووکێدا وەسا یا هاتیە دانان کو هەموی بەرگر لدویف یاسا ئوم کاردکەن، هەکە بەروڤاژی هندێ نەهاتینە گوتن.

شێوێ 7-11

(أ) هێلکاریا روونکرنێ (جیاوازیا ئەرکی – تەزوو) بۆ مادەیەکی ئومی هێلەکا راستە و خویلیا وێ یەکسانە ب بەرگر.

(ب) هێلکاریا رونکرنێ (جیاوازیا ئەرکی – تەزوو) بۆ مادەکێ نەئومی هێلەکا راست نینە

بەندبوونا بەرگریێ لسەر درێژیێ و ڕوبەری و جۆرێ مادەی و پلا گەرمیێ

بەری نوکە مە بەحس کر کو ئەلیکترون دناڤ گەهێنەریدا لسەر ڕێرەوەکێ راست نا لڤن، بەلکو چەندین ڤێك کەفتنان دگەل گەردیلێن کانزای دکەت، و ئەڤ ڤێك کەفتنە کاردکەنە سەر لڤینا بارگان، هەروەسا هێزا لێکخشاندنا ژناڤدا کاردکەت و دهێتە دانان ب ژێدەرێ بەرگریا ماددەی، ئەڤەژی هندێ دگەهینیت کو ئەو هۆکارێن کاردکەنە سەر ژمارا کەفتنا، دیسان کاردکەنە سەر بەرگریا مادەی، خشتێ 7-2 هندەك ژ وان هۆکاران دیار دکەت. دوو ژ وان هۆکارێن پێکهاتینە ژ درێژی و ڕوبەرێ پانە برگە، کو برین ئەندازەیینە، بەهانە پێ نەڤێت کو بەرگریا تێلەکا درێژ زێدەتر ژ بەرگریا تێلەکا کورت، هەروەسا تێلا ستوور دەربازبوونا بارگان تێدا بساناهیترە ژ تێلەکا زراڤ، وەکی دەربازبوونا ئاڤێ دبۆریا فرەهدا ساناهیترە ژ دەربازبوونا ئاڤێ د بۆریەکا زراڤدا. کاریگەریا مادەی پەیوەندی یا هەی ب پێکهاتا گەردیلەیی یا مادەیڤە. ل دویماهیکێدا بەرگریا زۆریا مادان زێدە دبیت ب زێدەبوونا پلا گەرمیا ماددەی. دەمێ مادە یێ گەرم بیت گەردیلە بلەز دلەرزن، ڤێجا زەلیانا ئەلیکترونا دناڤ مادەیدا دێ ب زەحمەتتر لێئێت و گیروبیت. خشتێ 7-2 ئەو هۆکارێن کاردکەنە سەر بەرگریێ

شێوێ 7-12

ئەو بەرگرێن دیار دشێوەیدا، دهێنە بکارئینان بۆ کونترولکرنا تەزووی، رەنگێ وان هێلا کۆدەکە بهایێ بەرگران دەست نیشان دکەت.

بەرگران و کونترولکرنا توندیا تەزووێ دەربازبووی دگەهێنەریدا

ئێك ژ رێکارێێن گۆهۆڕینا جیاوازیا ئەرکیە دناڤبەرا هەردوو سەرێن گەهێنەریدا. لێ دهندەك ئاوایاندا وەکی زڤروکێن کارەبا ماڵ، جیاوازیا ئەرکی یا نەگۆڕە، ڤێجا چەوا تەزوو دتێلەکا دیارکریدا دێ هێتە گۆهۆڕین و جیاوازیا ئەرکی نەگۆڕە بیت؟ پێناسا بەرگرێ هندێ دیار دکەت کو ئەگەر ΔV نەگۆڕ بیت. توندیا تەزوویێ کارەبێ ب زێدەبوونا بەرگرێ کێم دبیت، واتە دێ شێین تەزوویێ کارەبێ کێم کەین ب گۆهۆڕینا تێلێ ب تێلەکا دی کو بەرگریا وێ زێدەتربیت. دێ شێین گەهینە هەمان ئەنجامی ب گۆهۆڕینا تێلێ ب تێلەکا درێژ، یان ب گەهاندنا بەرگرەکی ب تێلێڤە. واتە بەرگر ئەندامەکێ سادەیە دزڤرۆکا کارەبێدا کو بەرگریا دیارکری پەیدا دکەت، شێوێ 7-12 کۆمەڵەکا بەرگرا لسەر بۆردێ زڤرۆکەکا کارەبێ دیار دبیت. ب کردارا بەرگرێن کارەبێ دپتریا دەمادا دهێتە بکارئینان بۆ کونترولکرنا توندیا تەزووی دگەهێنەرەکێ گەهاندیدا ، لشینا گۆهۆڕینا جیاوازیا ئەرکی یان سەخلەتێن دی یێن گەهێنەری.

نموونا 7 (د)

بەرگری

راهێنان

بەرگریا ئوتیەکێ هەلمێ 38Ω**، ئەرێ ئەو تەزوو دەرباز دبیت دئووتیدا چەندە دەمێ دهێتە گەهاندن ب جیاوازیا ئەرکێ** $220V$ ؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار: $R = 38\Omega$ $\Delta V=220V$

نەدیار: $I =?$

2. دێ پلانەکێ دانم

یاسایا ئوم دێ بکارئینم ئەوا بەرگریێ گرێدەت ب تەزووی و جیاوازیا ئەرکیڤە.

$$R=\frac{\Delta V}{I}$$

3. دێ هەژمێرم

$$I=\frac{\Delta V}{R}=\frac{220V}{38}\boxed{=5.79A}$$

بەرابەركرنا 7 (د)

بەرگری

1. پاتریەكا $1.5V$ گەهاندە گلۆپەكێ بەرگریا وی (3.5Ω) توندیا تەزووی چەندە ئەوێ دگلۆپێدا دەرباز دبیت؟
2. دەزگەهەكێ ستیریۆ بەرگریا وی (120Ω) و جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن ویدا $220V$. توندیا تەزووی د دەزگەهیدا چەندە؟
3. توندیا تەزووی بژمێرە دڤان هەردوو دەزگادا هەكە جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەرئێكێ ژوان $220.0V$ بیت:
   أ.گەرمكەرەك كو بەرگریا وی (88Ω) بیت .
   ب.ئوڤنەكا مایكرو ویڤ بەرگریا وێ (36Ω) بیت.
4. توندیا تەزووی دئوڤنەكا مایكرو ویڤێدا $6.25A$ جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن وێدا چەندە ئەگەر بەرگریا وێ (17.6Ω)بیت؟
5. تەلەفزیونەكا رەنگین تەزوویەكی ڕادكێشیت كو توندیا وی $2.5A$ دەمێ جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن وێدا $220V$. بەرگریا كاریگەریا تەلەفزیونێ چەندە؟
6. توندیا تەزووی دبەرگرەكێدا $0.50A$ دەمێ جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن وێدا $110V$ بیت. توندیا تەزووی دهەروی بەرگریدا چەندە ئەگەر كار پێ بهێتەكرن لسەر جیاوازیا ئەركێ:
   أ. $90V$
   ب. $130V$

خوهدان و ئاڤا سویر بەرگریا لەشی كێم دكەن

بەرگریا لەشێ مرۆڤی بۆ تەزوویێ كارەبێ نێزیكی $500\ 000\Omega$ دەمێ پیست یێ هشك بیت. و دێ كێم بیت دەمێ پیست یێ شەهدار بیت. دەمێ پیست ب ئاڤا سویر تەر دبیت بەرگریا لەشی دێ كێم بیت هەتا دگەهیتە 100Ω ژبەر ئایونێن دناڤ ئاڤا سویردا هەین، كو ب ساناهی بارگێن كارەبێ دڤەگوهێزن. چێدبیت ئەڤ بەرگرییێن كێم مەترسیێ پەیدا بكەن دەمێن لایێن لەشی توشی جیاوازیەكا ئەركێ بلند دبن، و دێ بیتە سەدەما زێدەبوونەكا مەزن د تەزوویێ كارەبێدا ژ ئەنجامێ بەرگریەكا كێم. تەزوویێن كێمتر ژ $0.01A$ چێدبیت كاریگەری نەبیت لسەر لەشێ مرۆڤی یان لەش دێ هەست ب جلڤەكا كێم كەت. لێ تەزوویێن بلند كو توندیا وان زێدەتر $0.15A$ بیت دێ بیتە ئەگەرێ تەنگە نەفەسێ و چێدبیت كارەبا چالاكیا دلی ژ كار بێخیت، و ببیتە ئەگەرێ مرنێ. هەروەسا خوهدانێ ئایونێن گەهاندنا بارگێن كارەبێ تێدا هەنە. د تاقیكرنا گلڤانیدا بۆ كاردانا پیستی كو هەردەم بۆ تاقیكرنا پلەیا فركێ دهێتە بكارئینان و بەشەك ژێ بۆ ئاشكراكرنا درەوا دهێتە بكارئینان، جیاوازیا ئەركەكێ بچویك دێ ئێخنە سەر هەردوو لایێن لەشی. و دگەل زێدەبوونا خوهدانێ ژ ئەنجامێ فشارێ و فركێ، بەرگریا لەشی كێم دبیت. د تاقیكرنا گلڤانیدا ئاوایێ فركا نزم یان بەرگریا بلند ب ئاوایەكێ سروشتی یێ لێڤەگەر دهێتە دانان. و ئاوایێن فرك و فشارێن بوی دهێنە هەمبەركرن ئەڤەژی وەكی كێم بوونا بەرگریێ دیاردبیت لچاڤ ئاوایێن سروشتی.

پیڤەرێن جیاوازیا ئەرکی ئەوێن بەرگریەکا گۆهۆڕ هەی:
potentiometers have variable resistance

پیڤەرێ جیاوازیا ئەرکی ب بەرگرەکێ تایبەت دهێتە دانان، ئێك ژ لایێن وێ ب خاڵەکا گەهاندنا جهگر دهێتە دانان، و لایێ دی خاڵەکا گەهاندی یا تەحسوکە دێ شێین گۆهۆڕین، هەرکەسەکێ بکاردئینیت ڕێکی بۆ دیارکرنا جیاوازیا ئەرکێن جوداجودا. ئەو لایێ تەحسوك لسەر شیشکەکێ زڤرۆك جهگرکریە. کو دێ شێین ب هاریکاریا دەستکەکێ زڤرۆك بەرگریا وێ راستڤەکەین. پیڤەرێ جیاوازیا ئەرکی گەلەك بجهـ ئینان هەنە، وەکی کابکێ کونترولکرنا دەنگی د دەزگەهێ ستیریۆییێدا، کابکێ کونترولکرنا توندیا ڕووناهیێ نموونەیەکە لسەر پیڤەرێ جیاوازیا ئەرکی یێ ب شیشکێ راست، لێ دەستکێ دهێتە بکارئینان دیارێن ڤیدیۆیاندا دوو پیڤەرێن جیاوازیا ئەرکی دهێنە بکارئینان ئێك ژوان بۆ لڤاندنێیە ب ئاراستێ X و یێ دی ب ئاراستێ y هەتا پێزانینا بدەنە کومپیوتەرێ دەربارێ لڤاندنێ تو پێرادبی دەمێ یاریکرنێ.

پێداچوونا پشکا 3-7

.1 ئەرێ چێدبیت ئاراستێ تەزوویێ زاراڤی هەردەم بەروڤاژی ئاراستێ لڤینا بارگا بیت؟ ئەگەر راست بیت، کەنگی چێدبیت؟

.2 دناڤ پەتیلا گلۆپەکا کارەبێدا بارگا $3.0C$ دەربازدبیت د هەیاما $5.00S$ دا.

أ. توندیا تەزوویێ دەربازبووی د پەتیلێدا چەندە؟

ب. ژمارا ئەلیکترونێن دەربازبووی دناڤ پەتیلا گلۆپێدا چەندە؟ د هەیاما $1.0min$ ؟

.3 ئوڤنەکا کارەبێ یا سوورکرنا نانی کو بەرگریا وێ(10.2Ω)، گەهاندە جیاوازیا ئەرکێ $220V$ ، ئەرێ دێ چەند تەزووی ڕاکێشیت؟

.4 نیشاندەرێ ئەمیتەرەکێ توندیا تەزووی $2.5A$ دخوینیت کو ب تێلەکێدا دەرباز دبیت یا ب پاتریەکا $9.0V$ ڤەگەهاندیە، ئەرێ بەرگریا تێلێ چەندە؟

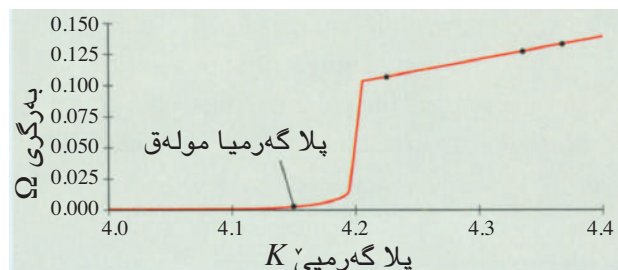
.5 کارێ بەرگران چییە دبۆردێ زڤرۆکا کارەبێدا؟

.6 توندیا تەزوویێ دەربازبووی دبەرگرێ 75Ω دا بژمێرە، دەمێ جیاوازیا ئەرکێ $115V$ بکەڤیتە سەر هەردوو لایێن بەرگری. ئەگەر بەرگری بگۆهۆڕین ب بەرگرەکێ دی بهایێ وێ 47Ω بیت، توندیا تەزووی دێ بیتە چەند؟

.7 **هزرەکا ڕەخنەگر**: تەزوو دگەهێنەرەکێدا دەربازدبیت، کیشك کێمترە، لەزاتیا ڕامالینا ئەلیکترونەکێ دیارکری، یان ناڤەندێ لەزاتیا ئەلیکترونی د ناڤبەرا دوو ڤێك کەفتنادا؟ بەرسڤا خۆ روون بکە.

.8 **هزرەکا ڕەخنەگر**: تە ئێك جۆرێ تێلێ یێ هەی، ئەگەر گلۆپەکێ ب ڤێ تێلێ بگەهینینە پاتریەکێ، دێ چەوا شێی توندیا تەزووی دڤێ تێلێدا کێم کەی؟

ڕۆناهیەك لسەر بابەتێ گەهێنەرێن سوپەر گەهاندن

بیستەکێ بزاڤێ بکە و بینە بەرچاڤێن خۆ گەلەك تشتا دێ شێین چێکەین ژوان مادا ئەوێن کارەبێ دگەهینن و بەرگریا وان سفربیت. ئەڤەژی ڕامانا هندێ دەت کو چ گەرمبوون و کێمبوونا تەزووی ڕوی نادەت. ل دەمێ وان مادان بکارئینن بۆ گەهاندنا کارەبێ. ئەڤ مادە هەنە دبێژنێ گەهێنەرێن سوپەر گەهاندن یان گەهێنەران.
بەرگریا ڤان مادا سفرە دپلەیا گەرمیێدا یا نزمتر ژ پلەکا دیارکری کو دبێژنێ پلا گەرمیا مولەق (سەر لێڤێ). وەك هەڤیەك هەیە دناڤبەرا هێلکاریا ڕوونکرنێ یێ بەرگریا مادێن سوپەر گەهاندن لپەی پلا گەرمیێ و هێلکاریا ڕوونکرنێ یێ کانزایەکێ ئاسایی دپلەکا گەرمیێدا بلندتر ژ پلا گەرمیا مولەق. بێ د پلا گەرمیێدا نێزیك پلا مولەق بەرگری ژ نیشکەکێڤە دێ کێم بیت و بیتە سفر، وەك دڤی شێوێ خارێدا دیارە. شێوە بەرگریا چێوەی دیاردکەت، کو پلا گەرمیا وێ پیچەك کێمترە یان پیچەك زێدەترە ژ پلا گەرمیا مولەق کو یەکسانە ب $4.15K$.

دڤان ڕۆژادا هزارەها مادێن سوپەر گەهاندن یێن بەرنیاس هەنە، ژ وانژی کانزایێن بەربەلاڤ ئەوێن دهێنە بکارئینان وەکی ڤافون و توتیا و قورقوشم و تەنەکە. لێ پلا گەرمیا مولەق یا وان کانزا کو ب سوپەر گەهاندنێ دنیاسن گەلەك یا نزمە و نێزیکی پلا سفرا پەتیە. ڤافون بۆ نموونە دگەهیتە سوپەر گەهاندنێ ل پلا $1.19K$ پیچەك پتر ژ پلەکێ دسەر پلا سفراپەتیدا. یا ب زەحمەتە پلێتێن نێزیکی سفرا پەتی بدەست خوڤە بینین و بمینن. جهێ سەرنج ڕاکێشانێیە کو کانزایێن گەهێنەرێن ناباب بۆ کارەبێ وەکی سفری و زیڤی و زێری، ئەڤەنە سوپەر گەهێنەرێن دپلا گەرمیا ژوورێدا.
ئەو پێشکەفتنا گرنگ یا ڤێ دویماهیێ دزانستێ فیزیایێدا ڕوویدای ئەوژی ڤەدیتنا گەهێنەرێن سوپەر گەهاندن دپلێن گەرمیێن بلنددا. سالا 1986 زانایان د تاقگەها IBM دا یا ڤەکۆلینا ل زیورخ (سویسرا) ڤەکولینەك بەلاڤکر بەهانەك تێدابوو لسەر هەبوونا سوپەر گەهاندنێ دپلا گەرمیا بلنددا سوپەر گەهاندنێ دپلا گەرمیا بلنددا نێزیکی $30K$ و ڤان

ئەڤ شەمەندەفرە ل تۆکیۆ – چاپان دیاردا meissner بکاردئینیت هەتا پیچەك ژ ئاسنەرێ بلند ببیت ئەڤجا لەزاتیا وێ دێ گەهیتە زێدەتر ژ 225 km/h.

دویماهیا زانا گەهشتنە سوپەر گەهاندنێ دپلێن گەرمیێن بلنددا وەکی $150K$. لێ ئەڤ پلە کو یەکسانە ب $-123C$ هێشتا گەلەك سارترە ژ پلا گەرمیا ژورێ. ژبەر هندێ ڤەکولین بەردەوام بوون بۆ ڤەدیتنا وان مادان کو سەخلەتا سوپەر گەهاندنێ هەبیت دپلێن گەرمیا ژورێدا. گرنگیا ڤێ ڤەکولینێ دیاردبیت بجهئینانێن زانستی و کردارێدا. و تشتێ ژ هەژی تێبینیکرنێ دسەخلەتێن سوپەر گەهێنەرادا، ئەوە کو دەمێ تەزوویێ کارەبێ تێدا دەرباز دبیت دەربازبوونا وێ دێ یا بەردەوام بیت هەتا پشتی نەمانا جیاوازیا ئەرکی.
ب ڕاستی دیاربوو کو تەزوویێن نەگۆڕ بۆ چەندین سالاں دمینن د زڤرۆکێن سوپەرا گەهاندنێدا بێ کێمبوونەکا بەرچاڤ.
ئەڤ سەخلەتا مادێن سوپەر گەهاندن وەدکەت کو دگەلەك بجهئینانادا مە پێدڤی کارەبێ کارتێکرنێن موگناتیسی هەنە ژبەر هندێ دێ شێین تەزووی دگەهێنەرێن سوپەر گەهاندنێدا بکارئینین بۆ بلندکرنا موگناتیسی د هەوایدا ل هنداڤ گەهێنەرەکێ سوپەر گەهاندن. ئەڤ دیاردا دبێژنێ دیاردا میزنەر (meissner)، دهێتە بکارئینان دوان شەمەندەفراندا کو لەزاتیەکا سوپەر هەیە، وەکی شەمەندەفرا دشێوێ سەریدا دیار، ئەڤ جورێ شەمەندەفرا چەند سەنتیمەترا بلند دبیت هنداڤ ئاستەرێ. ئێك ژ بجهئینانێن بمفایێن سوپەرگەهاندنێ (تێرگەهاندنێ) موگناتیسێ تێرگەهاندنێیە. ئەڤ موگناتیسە دهێنە بکارئینان بۆ هەلگرتنا وزێ. هزرا بکارئینانا هێلێن شیانا سوپەر گەهاندنێ بۆ ڤەگۆهاستنا شیانا کارەبێ بکاریگەریەکا مەزنتر لبن ڤەکولینایە. و دەزگەهێن ئەلیکترونی یێن سوپەر گەهاندنێ هاتنە دروستکرن کو پێکهاتینە ژ دوو پەرکێن تەنك ژ گەهێنەرێن سوپەرگەهاندن، دناڤبەرا واندا مادەکێ نەگەهێنەر یێ تەنك هەیە. ئەڤ جورێ دەزگەها، دەزگەهێ مەگنیتۆمیتەر (پیڤەرێ توندیا بیاڤێ موگناتیسی) و دەزگەهێن مایکرۆ ویڤی یێن جۆراوجۆر بخۆڤە دگریت.

شیانا کارەبایی
Electric Power

4-7 ئارمانجێن پشکێ

- جوداهیێ دکەت دناڤبەرا تەزوویێ گۆهۆڕ و تەزوویێ نەگۆڕ.
- شیانا کارەبێ گرێدەت ب تێکرایا گۆهاستنا وزا کارەبێ بۆ شێوێن دی یێن وزێ.
- هەژمارکرنا شیانا کارەبێ و بارێ کارپێکرنا دەزگەهێن کارەبێ.

ژێدەرێن تەزوویێ کارەبێ و جۆرێن وی

دەمێ گۆیەك ژ بلندیەكێ دكەڤیتە سەر ئەردی، دێ بینی ژ جهەكی دێ هێتە ڤەگۆهاستن بۆ جهەكێ نزمتر، ماتە وزا كێشكرنێ لسەر كێمترە ژ جهێ بەرێ. دپشكا بەرێدا یا ڤی بەندی مە ئاماژە پێ كربوو كو رەفتارا بارگان دناڤ بیاڤێ كارەبێدا وەكی رەفتارێ گۆییێە دناڤ بیاڤێ كێشكرنێدا. ئەلیكتونێن سەربەست دناڤ گەهێنەرەكێدا بۆ نموونە هەرەمەكی دلڤن هەكە هەمی خالێن گەهینەری هەرئەو ئەرك هەبیت، لێ دەمێ جیاوازیا ئەركی دئێخنە سەر هەردوو لایێن گەهێنەری ئەلیكترۆن ژ جهێ ئەركێ بلند بۆ جهێ ئەركێ نزم دلڤن، ئەڤ جیاوازیا ئەركێ دی تەزوویەكی پەیدا دكەت د زڤرۆكا كارەبێدا.

پاتری و دینەمۆ وزێ ددەنە هەلگرێن بارگا

پاتری جیاوازیا ئەركی دپارێزیت دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن خوە برێیا گۆهاستنا وزا كیمیایی بۆ كارەبێ، شێوێ 7-13 دیاردكەت كو دوو قوتابی جیاوازیا ئەركێ پاتریەكێ دپیڤن.

كو وان یا دروست كری ژ نیمویا ترش و سفری و توتیایێ. دەمێ هەلگرێن بارگا ژ جهەكێ ماتە وزا كارەبێ بلند بۆ جهەكێ نزمتر یێ وزێ، ئەو ماتە وزە دێ هێتە گۆهاستن بۆ لڤینە وزە. ئەڤ وزە رێكێ ددەت بۆ پەیدابوونا ڤێك كەفتنا دناڤبەرا بارگێن لڤوك و وان مادێن ب شێوێ دزڤرۆكا كارەبێدا ماین، ئەڤ ڤێك كەفتنە دێ وزا ب شێوێ گەرمیێ بۆ بەشێن زڤرۆكا كارەبێ زڤرینیتە ڤە. پاتری وزێ ب شێوێ وزا كیمیایی هەلدگریتن كو ژ ئەنجامێ كارلێكا كیمیایی دناڤ پاترییێدا روی ددەت. و پاتری بەردەوام دێ وزا كارەبێ ددەتە هەلگرێن بارگێ، هەتا وزا كیمیایی یا پاتریێ خلاس دبیت. دڤێ دەمیدا پێدڤیە پاتریێ بگۆهۆرین یان جارەكادی بارگێ بكەینێ. ژبەرهندێ بكارئینانا پاتریێ پتریا جاران پێدڤی ب گۆهۆڕینێ یان بارگەكرنێ هەیە، ژبەر هندێ هندەك جارا بكارئینانا دینەمۆیان باشترە كو وزا میكانیكی دگۆهۆڕن بۆ وزا كارەبێ، لێ ئێستگەهێ بەرهەم هێنانا وزا هایدرۆكارەبایی، لڤینە وزا ئاڤا سویلاڤا دگۆهێزیت بۆ ماتە وزا كارەبێ.

شێوێ 7-13

پاتری تەزوویێ كارەبێ دپارێزیت دەمێ وزا كیمیایی دگۆهێزیت بۆ وزا كارەبێ.

دینەمۆ ژێدەرێ کارەبێیە دماڵدا، و دەزگەهێن کارەبێ پێ کاردکەن. دەمێ دەزگەهی بگەهینیە پلاکی دێ جیاوازیا ئەرکێ $240V$ دئێخیتە سەر هەردوولایێن دەزگەهی.

تەزوویێ کارەبێ یان نەگۆڕە یان گۆهۆڕە

دوو جورێن تەزووی هەنە تەزوویێ نەگۆڕ DC و تەزوویێ گۆهۆڕ AC . د تەزوویێ نەگۆڕدا لڤینا بارگان ب ئێك ئاراستەیە. و لڤینا بارگێن نێگەتێڤ ژ ئەرکێ کارەبێ یێ نزم بۆ ئەرکێ کارەبێ یێ بلند. و ئاراستێ تەزوویێ زاراڤی ژ جەمسەرێ پۆزەتیڤ یێ پاتریێ بۆ جەمسەرێ نێگەتێڤە. و لڤینا ئەلیکترونا بەروڤاژی ئاراستێ تەزوویە. دا گلۆپەکا کارەبێ وەربگرین یا گرێدای ب پاترییڤە، ژبەر کو جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێدا نەگۆڕە، ئانکو ئەو تەزوویێ پاتری ددەت تەزووەکێ نەگۆڕە. دباریێ تەزوویێ گۆهۆڕدا، ب شێوەکێ بەردەوام نیشانا دوو جەمسەرێن ژێدەرێ جیاوازیا ئەرکی دهێتە گوهۆڕین. ژبەر هندێ بەرەنجامێ لڤینا هەلگرێن بارگان د تەزوویێ گوهۆڕدا نینە، بەلکۆ لەرزێن بۆ سینگی و بۆ پشتێ یا هەی. ئەگەر لەرزین یا هێدی بیت دێ بینی کو رووناهی یا دلەرزیت و کاریگەریا وەکی وێ د دەزگەهێن دی یێن کارەبێدا پەیدا دبیت. بۆ مەبەستا رزگاربوون ژ ڤێ ئاریشێ، وەل تەزوویێ گوهۆڕ دهێتەکرن کو ئاراستێ خۆ بگوهۆڕیت ب لەزاتیەکا زۆر د هەرێما کوردستانێدا تەزوویێ گوهۆڕ د ئێك چرکەدا 50 جارا دلەرزیت، ب لەرەلەرەکی کو یەکسانە ب $50Hz$. ئەو هەردووهێلکارێن روونکرنێ د شێوێ 7-14 دا هەمبەریێ دکەت دناڤبەرا تەزوویێ گوهۆڕ باشی هەنە، ئەو باشی وەلێدکەت کو بکارئینانا وێ گەلەك یا کریاری بیت دڤەگۆهاستنا ووزا کارەبێدا ژبەر هندێ کو چێنابیت ڤەگۆهاستنا ووزا کارەبێ وزێ ڤەدگۆهێزنە مالان ب تەزوویێ گوهۆڕ نەك ب یێ نەگۆڕ.

ڤەگۆهاستنا وزێ

دەمێ پاتریەك دهێتە بکارئینان بۆ پێدانا تەزوویێ کارەبێ. بەردەوام وزا کیمیایی ئەوا هەلگرتی دپاترییێدا دێ هێتە گوهۆڕین بۆ وزا کارەبێ بۆ هەلگرێن بارگا و دەمێ لڤینا هەلگرێن بارگا دناڤ گەهێنەریدا، ئەڤ وزا کارەبێ دێ هێتە گوهۆڕین بۆ وزا ناڤخۆیی، ب سەدەما ئێك کەفتنا دناڤبەرا بارگێ و تەنولکێن دی دگەهێنەریدا. ئەگەر بۆ نموونە پاتریەکا گرێدای ب گلۆپەکی ڤە وەربگرین وەك دشێوێ 7-15 (أ) دا دیار، وەسا دانە کو بارگا Q ژ جەمسەرەکێ پاتریێ دلڤیت بۆ گلۆپەکی و ڤەدگەریێت بۆ جەمسەرێ دی یێ پاتریێ. گوهۆڕینێن ماتە وزا کارەبێ د شێوێ 7-15 (ب) دا دیار دبن، ئەگەر بەرگریا گەهێنەری پشت گوهـ پاڤێژین هیچ وزە وندا نابیت، دەمێ بارگە دناڤ گەهێنەریدا دلڤن (ژ خالا A بۆ خالا B). لێ دەمێ بارگە دناڤ پەتیلا گلوپێدا دلڤن (ژ خالا B بۆ خالا C)، ب بەرگریەکا زێدەتر ژ بەرگریا گەهێنەری، دێ بارگە ماتە وزا کارەبێ وندا کەت، ب سەدەما ڤێك کەفتنا، ئەڤ وزا کارەبایی دێ هێتە گوهۆڕین بۆ وزا ناڤخویی ، ڤێجا دێ پەتیل گەرم بیت و رووناهیێ دەت. دەمێ بارگە دزڤریتە جەمسەرێ پاتریێ D ، زاراڤی، ماتە وزا بارگێ سفرە، ئەڤەژی هندێ دگەهینیت کو پێدڤیە پاتری ئیشەکی بکەت لسەر بارگان، دەمێ بارگە دلڤیت دناڤبەرا هەردوو جەمسەرا (ژ D بۆ A). و ماتە وزا کارەبێ دێ بر$Q\Delta V$ لێ زێدەبیت (کو ΔV جیاوازیا ئەرکیە دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێدا). ژبەر هندێ وزا کیمیایی یا پاتریێ ب هەر وێ برێ دێ کێمبیت.

شێوێ 7-14

(أ) ئاراستێ تەزوویێ نەگۆڕ ناگوهۆڕیت، لێ (ب) ئاراستێ تەزوویێ گوهۆڕ بەردەوام دگوهۆڕیت.

شێوێ 7-15

بارگە پاتریێ بجهـ دهێلیت دخالا(A) دا، و بارگێ برەکا دیارکری یا ماتە وزا کارەبێ یا هەلگرتنی. بارگە دێ ڤێ وزێ وندا کەت دەمێ دلڤیت ژ B بۆ C ، پاشی دێ وێ وزێ هەلگریتەڤە دەمێ دناڤپاتریێدا دلڤیت ژ D بۆ A.

شیانا کارەبێ و وزا کارەبێ

بەری نوکە مە شیان پێناسەکر بوو ب شێوەکێ گشتی، کو تێکرایا دەمێ ئیش کرنێیە. ئەڤجا شیانا کارەبێ دێ بیتە تێکرایا وی ئیشی ئەوێ هەلگرێن بارگا دکەن دهەیاما یەکا دەمیدا. یان ب شێوازەکێ دی تێکرایا دەمییە کو تێدا هەلگرێن بارگا ئەرکێ کارەبێ دگوهۆرن بۆ شێوەکێ دی یێ وزێ.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\Delta PE}{\Delta t}$$

جیاوازیا ئەرکی دبیتە گوهۆرینا ماتەوزێ بۆ یەکا بارگێ.

$$\Delta V = \frac{\Delta PE}{q}$$

دێ هاوکێشێ رێك ئێخم لدویف ماتە وزێ.

$$\Delta PE = q\Delta V$$

دەستەواژا ماتەوزێ دهاوکێشا شیانێدا دێ دانم.

$$P = \frac{\Delta PE}{\Delta t} = \frac{q\Delta V}{\Delta t}$$

ژبەر کو تەزوو تێکرایی گوهۆرینا لڤینا بارگێیە ($q/\Delta t$). ڤێجا شیانا کارەبێ دێ بیتە سەرئەنجامێ لێکدانا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی.

شیانا کارەبێ

$$P = I\Delta V$$

شیانا کارەبێ = تەزوو × جیاوازیا ئەرکی

ئەڤ هاوکێشە وەسفا تێکرایێ ونداکرنا هەلگرێن بارگا بۆ ماتە وزا کارەبێ دکەت. یان ب ڕامانەکا دی شیان یەکسانی تێکرایێ گوهاستنا وزا کارەبێیە، و دسیستەمێ دەولەتیدا SI ب یەکا وات (W) دهێتە پیڤان. و لدویف گوهۆرینێن د وزا کارەبێدا، و شیانا $1W$ هاوتایێ $1J$ ژ وزا کارەبێ ئەوا هاتیە گوهاستن بۆ جۆرێن دی یێن وزێ دچرکەکا دەمیدا. زوریا گلۆپێن کارەبێ دهێماکرینە ب شیانا وان یا کارەبێ. ڤێجا بڕا ڕووناهیێ و گەرمیێ ئەوا گلۆپی دەردکەڤیت یا بەندە لسەر شیانا کارەبێ یا گلۆپێ، و شیانا گلۆپێ کارەبێ ب وات دهێتە نیاسین.

ژبەر کو $\Delta V = IR$ بۆ بەرگرێن ئومی. دێ شێین شیانا زەعێبووی دبەرگریدا بڤان شێوێن پێگوهۆڕ بنڤیسین:

$$P = I\Delta V = I(IR) = I^2R$$

$$P = I\Delta V = \left(\frac{\Delta V}{R}\right)\Delta V = \frac{(\Delta V)^2}{R}$$

گوهاستنا وزا کارەبێ بۆ وزا ناڤخویی دبەرگرەکیدا دبێژنێ گەرمکرنا جوولی، و ئاماژەی ددەینە وندابوونێ ب دەربڕینا I^2R .

چالاکییەکا کرداری

یا بلەز

بکارئینانا وزێ د دەزگەهێن کارەباییدا یێن ناڤ مالێ

کەرەستە

- ✓ سێ دەزگەهێن کارەبێ یێن سادە وەکی ئوڤنا نانی و دەزگەهێ تەلەفزیونێ و گلۆپ یان دەزگەهێ ستیریۆیێ.
- ✓ پسولا مەزاختنا کارەبێ (نەفەرە)

ڕێنمایێن سلامەتیێ

ئاگەهدار بە ژ بکارئینانا دەزگەهێن کارەبێ

لدویف وێ پارچا کاغەزێ بگەرێ ئەوا ل پشت هەردەزگەهیڤە هاتیە نویساندن. شیانێ ب یەکا W بنڤیسە. پسولا مەزاختنا کارەبێ بکاربینە بۆ دیارکرنا بهایێ مەزاختنا وزێ بۆ هەر $Kw.h$ بهایێ کارکرنا هەردەزگەهەکی بۆ سەعەتەکێ هەژماربکە، سەعەتێن کارکرنا هەردەزگەهەکێدا بخەملینە، پاشی بهایێ مەهەکا کارکرنا هەردەزگەهەکی بژمێرە، لدویف خەملاندنا ژمارا سەعەتێن رۆژانە.

نموونا 7 (ه)

شیانا كارەبێ

راهێنان

جیاوازیا ئەركێ دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن هیتەرەكێ كارەبێدا $220V$. هیتەرێ شیانا $1320W$ زەعێ دكەت ب شێوێ تیشكدانا كارۆموگناتیسی و گەرمی. بەرگریا هیتەرێ بهەژمێرە.

شرۆڤە

1. دزانم

یا دیار: $\Delta V = 220V$ $P = 1230V$

نە یا دیار: $R = ?$

2. دێ پلانەكێ دانم

ژبەر كو ئەوا دیار شیانە و جیاوازیا ئەركیە، و نە دیار بەرگرە، هاوكێشا شیانێ دێ بكارئینم ب وی شێوێ شیانێ گرێدەت دگەل هەردوو گۆهۆڕێن ماین.

$$P = \frac{(\Delta V)^2}{R}$$

3. دێ هەژمێرم

هاوكێشی دێ رێك ئێخم بۆ هەژمارتنا R

$$R = \frac{(\Delta V)^2}{P} = \frac{(220V)^2}{1320W} = \frac{(220)^2\ J^2/C^2}{1320J/s}$$

$$R = \frac{(220)^2\ J/C}{1320C/s} = 36.7V/A$$

$$\boxed{R = 36.7\ \Omega}$$

بەرابەركرنا 7 (ه)

شیانا كارەبێ

1. ئوڤنەكا كارەبێ شیانا وێ $1050W$ ، لسەر جیاوازیا ئەركێ 220V كاردكەت، ئەرێ بەرگریا وێ تێلێ چەندە ئەوا یەكا گەرمكەرێ دناڤدا پێك دئینیت؟
2. دەزگەهەكێ ئەلیكترونی یێ بچووك ب نمرا 0.25 W هاتە هێماكرن، دەمێ 220V بكەڤیتە سەر هەردوو لایێن وی، ئەرێ بەرگرا دەزگەهی چەندە؟
3. ئامیرەكێ ژ مێرەرێ بەرگریا وی 22Ω و ب نمرا 0.10W ، هاتە هێماكرن ئەرێ جیاوازیا ئەركێ پاتریا پێدڤی بۆ كاركرنا ئامیری چەندە؟
4. گەرمكەرەكێ كارەبایی كاردكەت ب دانانا جیاوازیا ئەركێ 50.0V لسەر هەردوو لایێن تێلا وی یا گەرمكرنێ كو بەرگریا وێ یا گشتی 800Ω . ئەرێ توندیا تەزوویێ دەربازبووی د تێلێدا و شیانا گەرمكەری چەندە؟
5. توندیا تەزوویێ دەربازبووی دگەرمكەرێ پرسیارا (4) دا چەندە هەكە تێلا وی كورت بكەین هەتا بەرگریا وێ دبیتە 0.100Ω .

کۆمپانیا کارەبێ و مەزاختنا وزێ

شیانا کارەبێ ئەوا بەری نوکە مەپێناسەکری، کو پێکهاتیە ژ تێکرایا. گۆهاستنا وزێ، ژبەرهندێ کومپانیێن کارەبێ وزێ بها دکەن نەك شیانێ. لێ یەکا وزێ ئەوا کۆمپانی بکاردئینن بۆ هەژمارکرنا مەزاختنا وزێ کیلو وات – سەعەتە کو 1Kw.h ، یەکسانە ب وزا هاتیە دان دهەیاما 1h دا، ب تێکرایەکا نەگۆڕ یەکسانە ب 1Kw.
ئەڤ هاوکێشا خارێ پەیوەندیێ دناڤبەرا کیلو وات – سەعەت و یەکا وزێ ک د سیستەمێ دەولەتیدا SI روون دکەت

$$1Kw.h \, X \, \frac{10^3 W}{1Kw} \, X \frac{60min}{1h} \, X \frac{60s}{1min} = 3.6X \; 10^6 \; w.s$$

$$= 3.6X \; 10^6 J$$

لێ لیستا بهایێ کارەبێ، وزا مەزاختنێ دهەیامەکا دیارکریدا دێ لسەر هێتە خواندن، ب چەند جارێن کیلو وات – سەعەت دەربرین ژێ دهێتەکرن، و کۆمپانیێن کارەبێ ئامیرێ هژمارتنێ یێ دانایە ژدەرڤەی ماڵێ، ب دیارکرنا بڕا وزا مەزاختی دهەیامەکا دیارکریدا، ئانکۆ کۆمپانیا کارەبێ بهای نادانیت بۆ شیانا کارەبێ ئەوا ددەتە ماڵێ، بەلێ شوینا وێ بهای ددانتە سەر بڕا وزا مەزاختی.

پێداچوونا پشکا 4-7

1. هێماکرنا شیانا کارەبێ لسەر گلۆپا کارەبێ وەسفا چ دکەت؟

2. هەکە بەرگریا گلۆپا کارەبێ زێدەببیت، چەوا وزا کارەبێ یا پێدڤی بۆ گلۆپی دهەر وێ هەیاما دەمیدا دێ هێتە گوهۆڕین؟

3. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن شانەکا دەمارێ یا راوەستای د لەشێ مرۆڤیدا 70mv، و توندیا تەزووی نێزیکی 200μA . ئەو شیانا ژ خانێ دەردکەڤیت چەندە؟

4. دەمێ پێدڤی بۆ دیتنا زنجیرەکا زانستی د تەلەڤزیونەکا رەش و سپیدا دا 21h ، و شیانا وێ 90.0w ئەرێ بهایێ دیتنا ڤێ زنجیرێ چەندە؟ وەسا دانە کو بهایێ هەر 1Kw.h نێزیکی 15 دینارە.

پیشەیێن فیزیایێ

کارەبا هاریکاریا مە دکەت بۆ دیتنا ب شەڤ و لێنانا خارنا، و خۆگەرمکرنێ و هەروەسا بۆ گەرمکرنا ئاڤێ و پەیوەندیکرنێ و کارپێکرنا دەزگەهێن مژیلکرنێ و گەلەك تشتێن دی. و بێ کارەب گەلەك یا بزەحمەتە ژیان بچیتە سەری. و داپتر د پیشەیا کارەباچی بگەهین ئەڤێ چاڤپێکەفتنێ دگەل کارەباچی (دێڤد ئەلیسون)بخوینە.

چەوا تۆ بوویە کارەباچی؟

جارا ئێکێ من پەیوەندی کر ب ئامادەیا پیشەسازیڤە هەتا هەمی تشتا بزانم دەربارێ ئەلیکترونیاتا، دەستپێکرن ژ دەزگەهێن تەلەفزیون و رادیویێ و ب دوماهیك هاتن ب ئێسگەهێن رادیویێ و تەلەفزیونێ، لێ ئەڤ جۆرە ب دلێ من نەبۆ پشتی من ل کارگەها مەحفیرا کارکری، من سەرپەرشتیارێ کارەباچیێن کارگەهێ نیاسی و من دگەل وی کارکر و هاریکاریا من کر بۆ نیاسینا سەرپەرشتیارەکێ دی یێ کارەبێ ل بازێرێ مە. بەهرا پتر ژ شارەزایێ من وەرگرت ب کارکرنێ و پیچەك ژێ ل قوتابخانێ. هینگێ قوتابخانێن پیشەیی دبەربەلاڤ نەبوون لێ ئەڤرۆ درەوشەکا باشتر دانە.

چ وەلتەکر کو کارکرنا تە د بیاڤێ کارەبێدا یا گرنگ و سەرنج ڕاکێش بیت بەراوردکرن گەل بیاڤێن دی؟

حەزا من کارکرنە ب وان تشتا کو ئەز نەشێم بێهن کەمێ و ببینم، لێ هەست پێ دکەم هەکە من دەست کرێ، ئەگەر سویچەکێ کارەبێ ئەز دائێخم دێ ئەنجامێ وی بینم، و هەروەسا من پێ خۆشە دەمێ گەهاندنا سویچێ سلامەتیێ و تێلا و چارەسەرکرنا هەمی گیروگرفتا.

تۆ نوکە ل کیرێ کاردکەی؟

ئەوەی ژ سالا 1989 من بتنێ کاردکر. و ئەڤە سێ سالە داخاز ژ من کر کو وانا ل کولیژا دەڤەرا مە بێژم. ئەز حەز ژڤی کاری دکەم، و قوتابیێن من دێ مفای ژ من بین چونکە هێشتا ئەز یێ د وی بیاڤیدا کار دکەم. دەمێ بەحسێ بابەتەکی دکەم دگەل وان ئەز بەحسێ شارەزایا خۆ یا نوی دکەم دوی بابەتیدا، هەروەسا

کارەباچی

دێڤید ئەلیسون رادبیت ب روونکرنا کارامەیێن کارەبێ بۆ قوتابیێن خۆ کولیژەکا دەڤەرا خۆ.

گوتنا وانا هاریکاریا من دکەت کو ئەز بەردەوام بم ل سەر پیشەیا خۆ.

ئەرێ دکارکرنا تەدا کێماسی هەنە؟

کارکرن دبیاڤێ کارەبێدا جهێ مەترسییە ئەز توشی دوو رویدانا بووم بوونە ئەگەرێ هندێ نێزیکی 30% ژ لەشێ من هاتە سوتن هەروەسا سەعەتێن کاری دبیت درێژبن. دەمێ من رێڤەبەریا کارێ خۆ یێ تایبەت دکر ل دەمژمێر شەشی سپێدێ هەتا دەمژمێر نەهـ یان دەهی شەڤێ من کار دکر. هەروەسا ئەز تەکنیکارێ نەخوشخانەکا تەنگاڤیا بووم، و بۆ ئەگەرێ هندێ گەلەك رۆژێن جەژن ئەز ل وێرێ ئامادەبم. لێ ئەو ژ سروشتێ پەیوەندیا من بۆ دگەل بکرێن من.

تە چ ئامۆژگاری هەیە بۆ قوتابیێن خۆ ئەوێن دڤێن ببنە تەکنیکارێن کارەبێ؟

ئەز ئامۆژگاریا وان دکەم بلا سەرەدانا بەلێندەرەکێ کارێ کارەبێ بکەن و گەنگەشەکا تێر و تەسەل دگەل بکەن. یان بەردەوام بن لسەر خواندنا خۆ و باوەرنامەکێ ژ کولیژەکێ دڤی بیاڤیدا بدەست ڤەبینن. هندەك کومپانیا پرۆگرامێن خواندنێ یێن تایبەت هەنە ل دەمێ ئێڤاراندا حەفتیێ جارەك یان زێدەتر دخوینن. تمام کرنا خواندنێ دێ وەلتەکەت پێزانینێن تەکنیکی بدەست خۆڤە بینی، لێ کارکرن د مەیدانا کاریدا هۆیەکێ نموونەییە بۆ دەستکەفتنا شارەزایێ و فێربوونێ.

پوختێ بەندێ 7

زاراڤێن بنەمایی

ماتە ووزا کارەبێ
Electrical potential Energy
(ل206)

ئەرکێ کارەبێ
(ل208) Electrical potential

جیاوازیا ئەرکی
(ل208) potential difference

بارگەگریا بارگەگرێ
(ل214) capacitance

توندیا تەزوویێ کارەبێ
(ل220) Electric Current

لەزاتیا راماڵینێ
(ل223) Drift Velocity

بەرگریا کارەبێ
(ل224) Resistance

هێمایێن روونکرنێ

بیروٚکێن بنەمایی

پشکا 7-1 ئەرکێ کارەبێ

- ماتە وزا کارەبێ پێکهاتیە ژ وزا تەنێ بارگەگری ب سەدەما شێوەی یان جهێ وی دناڤ بیاڤێ کارەبێدا.
- ئەرکێ کارەبێ: پێکهاتیە ژ دابەشکرنا ماتە وزا کارەبێ لسەر بارگێ
- جیاوازیا ئەرکێ کارەبێ (جیاوازیا ئەرکی) ژ جهەکی بوٚ جهەکێ دی، مفای ژ وێ بتنێ وەردگرن بوٚ هەژمارکرنا.

پشکا 7-2 بارگەگریا کارەبێ یا بارگەگرێ

- بارگەگریا کارەبایی C بوٚ بارگەگرەکا دیارکری پێکهاتیە ژ چەند بارگا Q لسەر هەرپلێتەکێ بارگەگرێ دابەشی جیاوازیا ئەرکێ دناڤبەرا هەردوو پلێتا دا ΔV .
- بارگەگر دەزگەهەکە دهێتە بکارئینان بوٚ هەلگرتنا ماتە وزا کارەبێ، کو بەندە لسەر بارگێ و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو پلێتا دا.

پشکا 7-3 تەزوویێ کارەبێ و بەرگری

- توندیا تەزووی پێکهاتیە ژ تێکرایا لڤینا بارگەیان.
- بەرگری یەکسانە ب ئەرکێ کارەبێ دابەشی تەزوو.
- بەرگری بەندە لسەر درێژیێ و روێبەرێ پانە برگەی و پلا گەرمیێ و جوٚری مادە.

پشکا 7-4 شیانا کارەبێ

- شیانا کارەبێ پێکهاتیە ژ تێکرایا دەمێ گوهاستنا وزا کارەبێ..
- ئەو شیانا بەرگر زەعێ دکەت یەکسانە ب لێکدانا دووجاری تەزوو دگەل بەرگرێ.
- کومپانیێن کارەبێ وزێ ب یەکا $Kw.h$ (کیلو وات– سەعەت) دپیڤین.

هێمایێن گوهوٚڕان

بر	هێما	یەکە	گوهاستن
ماتەووزا کارەبێ	PE کارەبایی	J جوول	$J=N.m=Kg.m^2/s^2$
جیاوازیا ئەرکی	ΔV	V ڤولت	$V=\frac{J}{c}$
بارگەگری	c	F فاراد	$F=\frac{c}{V}$
تەزوو	I	A ئەمپێر	$A=\frac{c}{s}$
بەرگری	R	Ω ئوٚم	$\Omega=\frac{V}{A}$
شیانا کارەبێ	P	w وات	$w=\frac{J}{s}$

7 پێداچوونا بەندی

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

ماتە وزا کارەبێ وجیاوازیا ئەرکی

پرسیارێن پێداچوونێ

1. ماتە وزا کارەبێ و ئیشی لڤینە وزێ بکاربینە بۆ وەسفکرنا لڤینا بارگەکا پۆزەتیڤ، کو یا دناڤ بیاڤەکێ کارەبێ یێ رێکدا، و گوهاستنێن وزا پەیوەندیدار ب بارگێڤە راڤە بکە.

2. بارگە خاڵەك بشێوەکێ ستوین لسەر بیاڤەکێ رێك یێ کارەبێ هاتە لادان. کیژ ژ ڤان دەربڕینا یا راستە بۆ گۆهۆڕینا ماتە وزا کارەبێ؟

أ. $-qEd$ ب. 0 ج. $-Kc\,\frac{(q^2)}{r^2}$

3. جیاوازیێ بکە دناڤبەرا ماتە وزا کارەبێ و ئەرکێ کارەبێ.

4. جیاوازیێ بکە دناڤبەرا ئەرکێ کارەبێ و جیاوازیا ئەرکی.

5. زاراڤیانە دکیژ جهیدا ئەرکێ کارەبێ یێ بارگە خاڵەکێ ب سفر دهێتە دانان؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

6. ئەگەر بیاڤێ کارەبێ د جهەکێ دیارکریدا سفربوو، ئەرێ پێدڤیە دهەروی جهیدا ئەرکێ کارەبێ ژی سفر بیت؟ بەرسڤا خۆ روون بکە.

7. پرۆتۆنەك ژ راوەستانێ دناڤ بیاڤەکێ رێك یێ کارەبێدا هاتە بەردان. ئەرێ ئەرکێ کارەبێ دجهێن گۆهۆڕێن پرۆتۆنیدا دێ زێدەبیت یان دێ کێم بیت؟ و دێ ماتە وزا کارەبێ چلێ هێت؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

8. بیاڤێ کارەبێ یێ رێك دناڤبەرا 1.7×10^6 N/C دوو پلێتادا جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو پلێتا چەندە ئەگەر دویری دناڤبەرا هەردوو پلێتادا $1.5Cm$ بیت؟

9. دڤی شێوێ خارێدا ئەرکێ کارەبێ لسەر خاڵا P چەندە، ژ ئەنجامێ کۆمبوونا بارگەیان لسەر هەرگۆشەکێ ژ گۆشێن لاکێشێ

بارگەگریا کارەبایێ بارگەگرێ

پرسیارێن پێداچوونێ

10. دێ چل بارگا سەر دوو پلێتێن هەڤرێك یێن بارگەگرێ هێت ئەگەر جیاوازیا ئەرکی ببیتە دوو هندی بەرێ؟

11. تە دڤێت زورترین جیاوازیا ئەرکێ زێدەکەی لسەر هەردوو لایێن بارگەگرەکا دوو پلێتێن هەڤرێك، ئەگەر دویراتی دناڤبەرا هەردوو پلێتا دا نەگۆڕ بیت بەحس بکە پێدڤیە تو چ بکەی؟

12. بوچی رویێ ئەردی ب دەربڕینە کا کارەبێ جهێ گەهاندنا ئەردیە (گەهاندنا تەنی ب ئەردیڤە)؟ ئەرێ تەنەکێ دی دێ شێت جهێ ئەردی گریت؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

13. ئەگەر جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا جەمسەرێن بارگەگرەکی ببیتە دوو هندی بەرێ، ب چ هوکارەکێ ماتە وزا کارەبێ یا هەلگرتی د بارگەگرێدا دێ بیتە دوو هندی بەرێ؟

14. دوو پلێتێن هەڤرێك یێن بێ بارگە، ئەرێ ئەوان بارگەگریا کارەبێ هەیە؟ بەرسڤا خۆ روون بکە

15. ئەگەر داخاز ژ تەکر دیزاینا بارگەگرەکا بچویك و بارگەگریا وێ یا مەزن بکەی. ئەرێ ئەو هوکار چنە کو پێدڤیە تۆ بەرچاڤ وەربگری؟

16. بارگەگرەکا دوو پلێتێن هەڤرێك هاتە بارگەکرن، پاشی ژ پاتریێ ڤەکر. ئەرێ وزا هەلگرتی چەندە دێ هێتە گۆهۆڕین ئەگەر دویراتیێ دناڤبەرا هەردوو پلێتا دا ببیتە دوو هندی بەرێ؟

17. بۆچی دەست لێدانا هەردوو لایێن بارگەگرەکێ کو ڤولتیەکا بلند هەبیت یا ب ترسە ئەگەر هاتبیتە ژێڤەکرن ژێدەرێ جیاوازیا ئەرکی؟ چ پێدڤیە ئەنجام بدەی کو سەرەدەری دگەل بارگەگرێ بێ مەترسی بیت؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

18. بارگەگرەکا دوو پلێتێن هەڤرێك بارگەگرا وێ 6.0PF، گەهاندە پاتریەکێ 12.0V . ئەرێ بارگا سەر هەرپلێتەکێ چەندە؟

19. دوو بارگەگر 25μF و 50μF. هەر ئێك ژوان جودا هاتە بارگەکرن ب ژێدەرەکێ 220V. وزا گشتی یا هەلگرتی د هەردوو بارگەگرادا چەندە؟

تەزوویێ کارەبێ و بەرگر

پرسیارێن پێداچوونێ

20. مەبەست ژ توندیا تەزوویێ کارەبێ چییە؟ و یەکا پیڤانا وێ دسیستەمێ جیهانیدا «SI» چییە؟

21. دگەهێنەرێ کانزاییدا ژ ئەنجامێ لڤینا ئەلیکترونا تەزو پەیدا دبیت، ئەرێ چێدبیت هەلگرێن بارگا هەمی گاڤا پۆزەتیڤ بن؟

22. ڕامانا دەربڕینا (تەزوویێ زاراڤی) چییە؟

23. جیاوازی چییە دناڤبەرا لەزاتیا ڕامالینا ئەلیکترونەکی دتێلەکا کانزاییدا و ناڤەندە لەزاتیا ئەلیکترونی دڤێك کەفتنێ ویدا دگەل گەردیلێن کانزای؟

24. تەزوو دتێلەکا کانزایدا ب سەدەما لڤینا ئەلیکترونا دەربازدبیت. هێلکاریەکێ نیگار بکە کو ڕێرەوێ ئەلیکترونەکێ بتنێ دتێلێدا و ئاراستێ بیاڤێ کارەبێ و ئاراستێ تەزوویێ زاراڤی ڕوون بکەت.

25. ئەلیکترولیت چییە؟

26. ئەرێ ئاراستێ بیاڤی یێ تەزوویێ کارەبێ دهەرئێك ژ ڤان بارێن خارێدا چەوایە؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

27. ئەگەر بەراوردیێ بکەی دناڤبەرا هاتن و چوونێ د جادەکێدا و تەزوویێ کارەبێ، چ بەرامبەری بارگێیە Q ؟ و چ بەرامبەری تەزووییە I؟

28. ئەرێ چێدبیت تەزوو خلاس ببیت؟ بەرسڤا خۆ ڕوون بکە؟

29. بوچی دەمێ تەزوو دتێلادا دەربازدبیت، تێلە گەرم دبن؟

30. دەمێ گلۆپەکا کارەبێ دگەهینن ب پاتریەکێڤە، ئێکسەر بارگە دێ دەست ب لڤینێ کەن، دگەل هندێ هەرئەلیکترونەك دێ هێدی دتێلێدا لڤیت، هوکارێ زوی هەلبوونا گلوپێ چییە؟

31. بەرەنجامێ لەزاتیا ڕامالینا ئەلیکترونەکێ د تێلەکێدا چەندە، ئەگەر تەزوویێ گۆڕاو تێدا دەربازببیت؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

32. دەمێ ڤەکێشای بۆ دەربازبوونا بارگەیا 10.0c چەندە دروییەرێ پانە برگەیا تێلەکێدا، کو توندیا تەزوویێ دەربازبووی دتێلێدا 5A ە؟

33. تەزوویەك د فێرەکیدا دەرباز دبیت توندیا وێ 9.1A .

أ.دەمێ ڤەکێشای چەندە بۆ دەربازبوونا بارگا 1.9×10^{3} C

ب.ژمارا وان ئەلیکترونا چەندە ئەوێن وێ بارگێ هەلگرتین؟

بەرگری

پرسیارێن پێداچوونێ

34. ئەو هۆکار چنە کاردکەنە سەر بەرگریا گەهێنەری

35. ئەڤ تێلێن ل خارێ هەمی ژ سفرینە، و دهەمان پلاگەرمییدا. بەرگریا کیش ژ وان ژ هەمیا مەزنترە؟ و بەرگریا کیش ژ وان ژ هەمیا بچویکترە؟

36. بوچی بەرگرا د بۆردی زڤروکێن کارەبێدا بکاردئینن؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

37. پەیوەندیا جیاوازیا ئەرکی ب تەزووڤە چییە؟ ئەگەر بەرگر نەگۆڕ بیت؟

38. پەیوەندیا تەزووی ب بەرگریێڤە چییە؟ ئەگەر جیاوازیا ئەرکی نەگۆڕ بیت.

39. لدویڤ بیردۆزا گەردیلەیا ماددەی ڕاڤە بکە بوچی ب زێدەبوونا پلا گەرمیێ بەرگریا مادەی زێدەدبیت.

پرسیارێن بەرابەرکرنێ

40. تێلەکا نیکرۆم بەرگریا وێ 15Ω گەهاندە هەردوو جەمسەرێن پاتریەکێ کو جیاوازیا ئەرکێ وێ $3.0V$. ئەرێ توندیا تەزوویێ دەربازبووی دتێلێدا چەندە؟

41. توندیا تەزووێ دەربازبووی د دەزگەهیێ تەلەفزیونێدا چەندە؟ ئەگەر بەرگریا وێ 64Ω بیت. و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن ویدا $220V$ بیت؟

42. توندیا تەزووێ دەربازبووی دەربەرگرەکێ ل خارێدا چەندە؟ ئەگەر ب پاتریەکا «$9.0V$» ڤە بهێتە گەهاندن؟

أ.

ب.

ج.

شیانا کارەبێ

پرسیارێن پێداچوونێ

43. بوچی بۆ پاراستنا دەربازبوونا تەزووێ کارەبێ پێدڤیە بەردەوام وزێ بدەینە زڤرۆکا کارەبێ ژ پاتریەکێ یان ژ هەرژێدەرەکێ دی؟

44. ب کێمی دوو جیاوازیا دیاربکە دناڤەرا پاتریێ و دینەمۆیێ کارەبێ.

45. جیاوازی دناڤبەرا تەزووێ گۆڕاو و تەزووێ نەگوهۆڕ چییە؟ کیژ وان د دەزگەهێن ماڵدا دەرباز دبن؟

46. بەراوردیێ دناڤبەرا شیانا میکانیکی و شیانا کارەبیدا بکە.

47. ئەو بڕا فیزیایێ چییە کو ب یەکا (کیلو وات – سەعەت) دهێتە پیڤان؟و ئەو بڕ چییە ب کیلو وات دهێتە پیڤان؟

48. ئەگەر مە ڤیا وزا کارەبێ ڤرێکەینە جهێن دویر، پێدڤیە بەرگریا تێلا لبەرچاڤ وەربگرین. بوچی؟

49. چەند جوڵ هەنە د(کیلو وات – سەعەت دا؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

50. ئێك ژ هەڤالێن تە هزرا وی وەسایە کو پاتری کاردکەت دەمێ بارگا ددەتە گەهێنەری کو دناڤدا دلڤن و تەزوو پەیدا دبیت. خەلەتی دڤێ باوەریێدا چییە؟

51. دوو گلۆپێن کارەبایێ $60w$ و $75W$ هەرئێك ژوان ب جیاوازیا ئەرکێ $220V$ کاردکەت. کیژ ژوان تەزوویەك زێدەترە تێدا دەربازدبیت؟

52. دوو گەهێنەر هەمان درێژی و تیرە هەنە، ب هەمان جیاوازیا ئەرکی گرێداینە، بەرگریا ئێك ژوان دوو هندی بەرگریا دیە، کیژ ژوان شیانا کارەبێ زێدەتر زەعێ دکەت؟

53. ئەگەر بۆ هەرکەسەکی د وەلاتەکیدا کو ژمارا ئاکنجیێن وان ئێك ملیون بیت، ئێك دەمژمێرا کارەبێ هەبیت و بتێکرایا شیانێ بمەزێخیت $2.5w$، دێ هەمی دەمژمێر چەند وزێ مەزێخن دساڵەکێدا؟

54. دەمێ گلۆپا بچویك بگەهینیە پاتریەکێ پەتیلا گلۆپێ هەتا ڕادەکی کو تێرا تیشکدانا کارومۆگناتیسی بکەت ب شێوێ ڕووناهیا دیتنێ، لێ تێلە دێ وەکی خۆ مینن ئەرێ چ دەرئەنجام دکەی سەبارەت بەرگریا پەتیلێ و تێلێ؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

55. کومپیوتەرەکا گەهاندی ب ژێدەرەکی $220V$ ، $260w$ زەعێ دکەت ب شێوێ گەرمی و تیشکدانا کارۆموگناتیسی، بەرگریا کومپیوتەرێ بژمێرە؟

56. جیاوازیا ئەرکێ گلۆپا ڕووناهیێ $220V$ و شیانا وێ $137w$ ، توندیا تەزووی دگلۆپیدا و بەرگریا وی بژمێرە.

پێداچوونەکا گشتی

57. ل دووریەکا دیارکری ژ بارگەکا شێوە خاڵ ئەرکێ کارەبێ یەکسانە ب $600.0V$ و چەندا بیاڤێ کارەبێ $200.0N/c$ ، ئەرێ ئەو دووریە چەندە؟

58. دووراتی دناڤبەرا دوو پلێتێن هەڤرێکێن بارگەگرەکا بازنەیی $3.00mm$ بارگەگر بیاڤەکێ کارەبێ یێ ڕێك پەیدا دکەت چەنداوی $3.0 X 10^6 N/c$ پشتی بهێتە بارگەکرن. ئەرێ نیڤ تیرێ پلێتا پێدڤی بۆ هەلگرتنا بارگا($-1.0\mu c$) چەندە؟

59.پاتریەکا 12V بکارهات بۆ پێدانا جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا دوو پلێتێن کانزایی یێن هەڤرێك کو دووراتی دناڤبەرا واندا 0.30cm بوو، برا بیاڤێ کارەبێ چەندە؟

60.رویبەرێ بارگەرەکا دوو پلێتێن هەڤرێك 5.00cm^2 و دویراتی دناڤبەرا واندا 1.00mm .بارگەر بارگا 400.0Pc یا هەلگرتی.

أ.ئەرێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو پلێتێن بارگەرێدا چەندە؟

ب. برا بیاڤێ کارەبێ دناڤبەرا پلێتێن وێدا چەندە؟

61.پرۆتۆنەك ژ راوەستانێ لەزبوونێ دکەت دناڤ جیاوازیا ئەرکێ 25700V دا.

أ. لڤینە وزا پرۆتۆنێ چەندە؟

ب. لەزاتیا پرۆتۆنێ چەندە؟

62.پرۆتۆنەك ژ راوەستانێ لەزبوونێ دکەت دناڤ جیاوازیا ئەرکێ 120V دا، لەزاتیا دووماهیێ یا پرۆتۆنێ چەندە؟

63.دو پلێتێن هەڤرێك دووبارگێن جیاواز هەلگرتینە و دووراتی دناڤبەرا هەردوو پلێتا دا 5.33mm جیاوازیا ئەرکێ 600.0V ئێخستە سەر.

أ. برا بیاڤێ کارەبێ دناڤبەرا هەردوو پلێتا دا چەندە؟

ب.برا وێ هێزێ چەندە ئەوا کاردکەتە سەر ئەلکترونەکێ کو دکەڤتە ناڤبەرا هەردوو پلێتا دا، ئەگەر 2.90mm ژ پلێتا پۆزەتیف دویر بیت؟

ج.گوهۆڕین دماتە وزا کارەبێدا چەندە ئەگەر ئەلکترون ژ جهێ خۆ لڤاند بۆ پلێتا نێگەتیف؟

64.ئەو سێ بارگە ئەوێن دشێوەیدا دیارن، دکەڤنە سەرگوشەیێن سێکوشەکا دوولا یەکسان، ئەرکێ کارەبێ ل خالەکێدا کو دکەڤیە نیڤەکا بنکێ سێگوشی هەژماربکە ئەگەر برا هەر بارگەکێ 5.0×10^{-9} C بیت.

65.بارگەك -3.00×10^{-9} C دکەڤیتە سەر خالا بنەرەت یاسیستەمێ پۆتان، و بارگەکا دی 8.00×10^{-9} C دکەڤیتە سەر $x=2.00m$ کیژ ژ دوو جها لسەر تەوەرێ x دێ جیاوازیا ئەرکی بیتە سفر؟ (تێبینی: دێ بینی ئێك ژ دوو جها دکەڤیتە ناڤبەرا هەردوو بارگا و جهێ دی دکەڤیتە لایێ چەپێ یێ تەوەرێ y).

66.ب جیاوازیا ئەرکی 60.0V، ئایۆنەك هاتە لادان. ئەڤژی بۆ ئەگەرێ زێدەبوونا 1.92×10^{-17}J ژ ماتە وزا وی یا کارەبێ بارگا ئایۆنێ بژمێرە.

67.پرۆتۆنەك لەزبوونێ دکەت دناڤ جیاوازیا ئەرکێ 4.5×10^{-6} V

أ. پرۆتۆنێ چەندلڤینە وزە وەرگرتیە؟

ب.ئەرێ لەزاتیا پرۆتۆنێ چەندە ئەگەر ژ راوەستانێ دەست ب لڤینێ کربیت؟

68.هەرپلێتەك بارگەرێ کو بارگەریا وێ 3750PF ، بارگەکا هەلگرتی کو چەندا وێ 1.75×10^{-8} c .

أ. ئەرێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو پلێتێن وێدا چەندە ئەگەر بارگەر ب تەمامی بارگەربیت؟

ب.ئەرێ برا بیاڤێ کارەبێ دناڤبەرا هەردوو پلێتێن وێدا چەندە ئەگەر دووراتی دناڤبەرا واندا 6.50×10^{-4}m بیت؟

69.بارگەك برا وێ 45mc دتێلەکێدا دەربازدبیت د ماوێ 15s.

أ. توندیا تەزوویێ دەربازبووی دتێلێدا چەندە؟

ب.ئەرێ ژمارا ئەلکترونێن دەربازبووی درویبەرێ پانەبڕگێ تێلێدا چەندە د ماوێ 1.0min دا؟

70.توندیا تەزووی د رێرەوەکێ بریسیێدا 2.0×10^{5}A . ئەرێ بارگا دەربازبووی چەندە درویبەرێ پانەبڕکا رێرەویدا دماوێ (0.50s)دا ب یەکا c ؟

71.کەسەك هەست ب جلڤەکێ دکەت ئەگەر تەزوویێ دەربازبووی د تبلێن ویدا یێن بەرانی و شەهدێ 80.0 μA زێدەتر بۆ مەزنترین جیاوازیا ئەرکێ رێپێدانێ بژمێرە، کو نەبیتە ئەگەرێ جلڤێ دڤان ئاوایاندا.

أ. بەرگری $4.0 \times 10^{5}\Omega$ بۆ پێستێ هشك.

ب. بەرگری $2.0 \times 10^{3}\Omega$ بۆ پێستێ شهدار.

72.تەلەفزیونەکا رەنگاورەنگ هێما 594w یا لسەر نڤیسی، توندیا تەزوویێ تێدا دەربازبووی چەندە بۆ جیاوازیا ئەرکێ 220V ؟

73.لوولەکا تیشکا x ب 4.0 Mv ، کاردکەت بۆ چارەسەرکرنا شێرپەنجێ و ب تەزوویێ تیشکی توندیا 25 mA ب نیشانەکا کانزایی دکەڤیت، شیانا ڤێ گورزا تیشکی چەندە؟

74.بارستایا گەردیلا زێری 3.27×10^{-25} Kg ئەگەر 1.25Kg ژ زێری لسەر جەمسەرێ نێگەتیف یا شانا ئەلکترولیتی خرڤەبیت د ماوێ (2.78h) دا. ئەرێ توندیا تەزوویێ دەربازبووی دوێ شانێدا چەندە دوی ماوەیدا؟

وەسا دانە هەر ئایونەکێ زێری یەکەیەکا سەرەتایی یا بارگا پۆزەتیف هەلدگریت.

75. دەمێ جیاوازیا ئەرکێ 220V دئێخنە سەر هەردوو لایێن تەلەفزیونەکا ڕەش و سپی، شیانا 90.0w د دەتە دەزگەهی ئەرێ برا وزا مەزاختی چەندە د دەزگەهیدا د هەیاما (1.0h)دا.

76. تەلەفزیونەك ڕەنگاوڕەنگ تەزوویەکی ڕادکێشیت کو توندیا وی 2.5A . دەمێ جیاوازیەکا ئەرکی دئێخنە سەر برا وێ 220V . دەمێ پێدڤی چەندە بۆ هندێ کو ئەڤ دەزگەهە برەکا وزێ بمەزێخیت تەمەت وێ وزا دەزگەهێ پرسیارا 75 مەزاختی دهەیاما(1.0h) دا؟

77. هەردوو گلۆپێن سینگی ترمبێلێ هێمایا 80.0w هەلدگرن. ئەگەر هاتنە گەهاندن بپاتریەکا بارگەکری بتمامی کو هێمایێن 90.0Ah و 12.0V هەلگرتینە، ئەرێ چەن دەم پێدڤیە هەتا پاتری هەمی بارگێن خۆ وندا دکەت؟

78. توندیا تەزوویەکی دهێتە گۆهۆڕین دگەل دەمی وەك یا دیار دهێلکاریا ڕوونکرنێدا ئەوێ ل خارێ.

أ.بارگا دەربازبووی ب یەکا c دروبەرێ پانەبرگێ گەهێنەریدا چەندە وێ دەلیڤا دناڤبەرا $t=0$ وە t=5.0s ؟

ب.توندیا تەزووێ نەگۆڕ کو پێدڤیە بۆ ڤالاکرنا تمامەتیا بارگا بەرێ دهەیاما 5.0s هەژماربکە.

79. دادانا باڵندا لسەر هێلێن شیانا ڤولتیا بەرز دیمەنەکێ بەربەلاڤە ئێك ژ هێلا سەری یا دیارکری تەزوویێ هەلگرتی توندیا وی 50.0A ، و بەرگریا هێلێ د یەکا درێژییێدا $1.12 \times 10^{-5}\ \Omega/m$ بۆ. ئەگەر دویراتی دناڤبەرا هەردوو پێن باڵندێ 4.0cm بیت، ئەرێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو پێن وێ چەندە؟

80. ترمبێلەك هاتە دیزاینکرن کو ب کۆمەلەکا پاتریا کار بکەت جیاوازیا ئەرکێ گشتی یێ وان 12V، و وزا گشتی یا تێدا هەلگرتی 2.0×10^{7} J

أ.توندیا وی تەزووی چەندە ئەوێ دگەهیتە مەکینا ترمبێلێ کو شیانا 8.0Kw ڕادکێشیت؟

ب.ئەگەر ئەو شیانا مەکینە ڕادکێشیت 8.0Kw بیت، دەمێ لەزاتیا ترمبێلێ نەگۆڕ بیت و چەندا وێ 20.0m/s بیت، ئەرێ دێ چەند دویراتییێ بڕیت بەری هەمی وزا خۆ وندا بکەت؟

پرۆژە و ڕاپۆرت

1. وەسا دانە تۆ هاریکارێ زانایەکی ناڤوکی کو دڤێت لەزدانەکێ بدەتە ئەلکترونا دناڤبەرا دوو پلێتێن بارگەکرنێ. دیزاینەکێ چێکە و هێلکاریەکێ نیگاربکە بۆ دەزگەهەکی ژ هندەك ئالاڤا کو بشێن لەزدانێ بدەنە ئەلکترونا هەتا لەزاتیا وان بگەهیتە 10^{7}m/s . ئەرێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو پلێتا پێدڤیە چەند بیت؟ ئەرێ پرۆتۆن دناڤ دەزگەهیدا چەوا دلڤن؟ چ پێدڤیە بگۆهۆری هەتا لەزاتیا ئەلکترونا بگەهیتە 100m/s؟

2. تانتالیۆم توخمەکە بەهرا پتر دهێتە بکارئینان بۆ دروستکرنا بارگەگرێن ئەلکترونی. ڤەکۆلینەکێ بکە لسەر تانتالیۆم و سەخلەتێن وی. ل کیرێ لسەر ئەردی هەیە؟ شێوێ وی چەوایە؟ بهایێ وی چەندە؟ ئەنجامێن ڤەکۆلینا خۆ پێشکێشی هەڤالێن خۆ دپۆلێدا ب شێوێ ڕاپۆرت و پوستەر (یان ڕاپۆرتەکا هەڤپشك دناڤبەرا فیزیا و کیمیاییێدا) یان بکارئینانا کومپیوتەرێ.

3. سەرەدانا وان جها بکە ئەوێن ئالاڤێن یەدەك یێن کارەبایی یان ئەلکترونی دفروشن. یان بگەرێ لدویف کەتەلوکا چاپکری یان سایتەکێ ئنتەرنێتێ دا شارەزابی لسەر جۆرێن بەرگرا. شارەزا بە لسەر رویێ وەکهەڤیێ دناڤبەرا بەرگرادا کا ژ چ چێدکەن و چەندا بەرگریا وان، و چەوا هێما دکەن و بیاڤێ بکارئینانا ئەنجامێن خۆ و پێزانینێن خۆ کورت بکە لسەر پۆستەرەکی یان د پەرتووکەکا بچویکدا و ڤی ناڤ و نیشانی دانە سەر (ڕێبەرێ بکارئینانا بەرگران)

4. ئەو یەکێن پیڤانی ئەوێن دڤی بەندیدا فێربووی، ناڤێن چار زانایێن بناڤ و دەنگ یێن داینێ: ئەندرێ ماری ئەمپێر (ش) و مایکل فاراد (ع) و جورج سیمون ئوم (Ω) و ئەلیخاندروڤولتا (ب). ڤەکۆلینەکێ بکە لسەر ژیانا ڤان زانایان و کارێ وان و ڤەدیتنێن وان و پشکداریێن وان یێن زانستی. نمایشەکی لسەر ئێك ژوان زانایا ب شێوێ ڕاپۆرتێ یان پۆستەرەکی یان فیلمەکێ ڤیدویێ یان بکارئینانا کومپیوتەرێ پێشکێشی بکە.

هەڵسەنگاندنا بەندێ 7

بەرسڤا ڕاست هەلبژێرە

بۆ بەرسڤ دانا پرسیارێن(1 و 2) ڤی شێوێ خارێ بکاربینە.

1. ئەو گوهۆڕێن چنە کو چێدبیت ڕوییدەن دەمێ ئەلیکترۆن ژ خالا A بلڤیت بۆ خالا B دناڤ بیاڤەکێ کارەبێ یێ ڕێکدا E ؟

أ. ماتە وزا کارەبێ یا ئەلکترۆنێ دێ زێدەبیت و ئەرکێ کارەبێ ژی دێ زێدەبیت.

ب. ماتە وزا کارەبێ یا ئەلکترۆنێ دێ زێدەبیت، لێ ئەرکێ کارەبێ دێ کێم بیت.

ج. ماتە وزا کارەبێ یا ئەلکترۆنێ دێ کێم بیت و ئەرکێ کارەبێ ژی دێ کێم بیت.

د. نەوزە دهێتە گوهۆڕین و نە ئەرك.

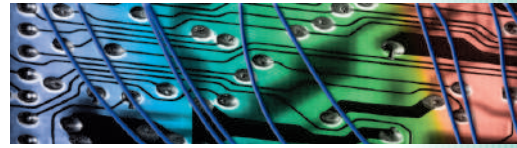
2. ئەو گوهۆڕێن چنە کو چێدبیت ڕوییدەن دەمێ ئەلکترۆن ژ خالا A بۆ خالا C بلڤیت دناڤ بیاڤەکێ کارەبێ یێ ڕێکدا E ؟

أ. ماتە وزا کارەبێ یا ئەلکترۆنێ دێ زێدەبیت و ئەرکێ کارەبێ ژی دێ زێدەبیت.

ب. ماتە وزا کارەبێ یا ئەلکترۆنێ دێ زێدەبیت و ئەرکێ کارەبێ دێ کێم بیت.

ج. ماتە وزا کارەبێ یا ئەلکترۆنێ دێ کێم بیت و ئەرکێ کارەبێ ژی دێ کێم بیت.

د. نەوزە دهێتە گوهورین و نە ئەرك.

بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 3 و 4 ئەڤان پێزانینا بکاربینە.

پرۆتۆنەك بارگا وێ $q=1.6 \times 10^{-19}C$ دووراتیا $2.0 \times 10^{-6}\ m$ دبڕیت ب ئاراستێ بیاڤەکێ کارەبێ چەندا وێ $2.0N/c$

3. گوهۆڕێن د ماتە وزا کارەبێدا یا پرۆتۆنێ چەندە؟

أ. $-6.4 \times 10^{-25}\ J$

ب. $-4.0 \times 10^{-6}\ V$

ج. $+6.4 \times 10^{-25}\ J$

د. $+4.0 \times 10^{-6}\ V$

4. ئەرێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا خالا دەستپێکا لڤینا پرۆتۆنێ و خالا دویماهیکێدا چەندە؟

أ. $-6.4 \times 10^{-25}\ J$

ب. $-4.0 \times 10^{-6}\ V$

ج. $+6.4 \times 10^{-25}\ J$

د. $+4.0 \times 10^{-6}\ V$

5. ئەگەر جەمسەرێ نێگەتیڤ یێ پاتریەکێ 12V بگەهینینە ئەردی، ئەرێ ئەرکێ جەمسەرێ پۆزەتیڤ دێ چەندبیت؟

أ. $-12\ V$

ب. $+0V$

ج. $+6V$

د. $+12V$

6. ئەگەر ڕووبەرێ دوو پلێتێن هەڤرێك یێن بارگەگرەکێ ببن دوو هندی بەرێ، لێ دوی دەمیدا دویراتی دناڤبەرا هەردوو پلێتادا بۆ نیڤا دویراتیا بەرێ کێم ببیت، ئەرێ کاریگەریا ڤێ چەندە لسەر بارگەگریا بارگەگرێ؟

أ. بارگەگریا بارگەگرێ دێ دوو هندی بەرێ زێدەبیت.

ب. بارگەگریا بارگەگرێ دێ چار جارا هندی بەرێ زێدەبیت.

ج. بارگەگریا بارگەگرێ ب کولکێ $\frac{1}{4}$ دێ کێم بیت.

د. بارگەگریا بارگەگرێ ناهێتە گوهۆڕین.

بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 7 و 8 ئەڤان پێزانینا بکاربینە:
جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا دوو لایێن بارگەگرەکی 10.0V، دەمێ بارگەگرا هەر پلێتەکێ $40.0\ \mu C$ بیت.

7. بارگەگریا بارگەگری چەندە؟
أ. $2.00 \times 10^{-4}\ F$
ب. $4.00 \times 10^{-4}\ F$
ج. $2.00 \times 10^{-6}\ F$
د. $4.00 \times 10^{-6}\ F$

8. ماتە وزا هەلگرتی دبارگەگریدا چەندە؟
أ. $2.00 \times 10^{-4}\ J$
ب. $4.00 \times 10^{-4}\ J$
ج. $3.00 \times 10^{-6}\ J$
د. $4.00 \times 10^{-6}\ J$

9. بارگا 5.0C چەند دەم پێدڤیە بۆ دەربازبوونا وێ دپانەبڕگەیەکێ تێلا سفریدا کو توندیا تەزووی دناڤدا دچیت 5.0A بێت؟
أ. $0.20s$
ب. $1.0s$
ج. $5.0s$
د. $25s$

10. جیاوازیا ئەرکی 12V تەزویەکی د پارچەکا تێلا سفریدا پەیدا دکەت توندیا وی 0.40A بەرگریا تێلا سفری چەندە؟
أ. $4.8\ \Omega$
ب. $12\ \Omega$
ج. $30\ \Omega$
د. $36\ \Omega$

11. برا وزا زەعێ بووی ب جوول «J» د گلۆپەکا کارەبێدا کو شیانا وێ 50.0W د ماوێ 2.00s دا چەندە؟
أ. $25.0J$
ب. $50.0J$
ج. $100J$
د. $200J$

12. شیانا پێدڤی چەندە بۆ کارکرنا رادیۆیەکێ کو 5.0A ڕادکێشیت، دەمێ جیاوازیا ئەرکێ لسەر هاتیە دانان 220V بیت.
أ. $6.1 \times 10^{-2}\ W$
ب. $2.3 \times 10^{0}\ W$
ج. $1.6 \times 10^{1}\ W$
د. $11 \times 10^{2}\ W$

ئەو پرسیارێن بەرسڤا کورت هەی

13. ئەلکترۆن د تێلەکێدا دەربازدبن ژ لایێ چەپێ بۆ لایێ راستێ، چ تەنولکێن دی یێن بارگەگری د تێلێدا دەربازنابن، ئەرێ ئاراستێ تەزوویێ زاراڤی چەوایە؟

14. لەزاتیا ڕامالینێ چییە؟ و دێ چەوا هەمبەریا وێ کەی دگەل لەزاتیا دەربازبوونا تەزوویێ کارەبێ د تێلەکێدا؟

15. چوار هۆکارا بژمێرە کو کاردکەنە سەر بەرگریا تێلەکێ.

ئەو پرسیارێن بەرسڤا درێژ هەی

16. بارگەگرەکا دوو پلێتێن هەڤرێك، ژ دوو پلێتێن بازنەیی چێکرینە کو تیرێ هەرئێك ژ وان $2.50 \times 10^{-3} m$ بیت و دووراتی دناڤبەرا واندا $1.40 \times 10^{-4} m$ بیت.

أ. وەسا دانە دناڤبەرا هەردوو پلێتادا ڤالاهی هەیە، و نەگۆڕێ نەگەهاندنا ڤالاهیێ $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2/N.m^2$ بارگەگریا بارگەگری بژمێرە.

ب. دێ چەند بارگە هێتە هەلگرتن لسەر هەرپلێتەکێ ئەگەر بارگەگرێ بگەهینیە جیاوازیا ئەرکێ 0.12V

ج. ماتە وزا کارەبێ یا هەلگرتی دبارگەگرێدا چەندە پشتی ب تمامەتی دهێتە بارگەکرن ب جیاوازیا ئەرکێ 0.12V .

د. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا خالەکێدا کو دکەڤیتە ناڤەراستا دویراتییێ دناڤبەرا هەردوو پلێتادا و خالەکا دی کو $1.10 \times 10^{-4} m$ ژ پلێتەکێ دویر بیت؟

هـ. ئەگەر جیاوازیا ئەرکێ 0.12V ژ ژێدەرێ لادەین و ڕێ بدەینە بارگەگری بارگا خو ونداکەت هەتا 70.7% ژ بارگا گشتی، ئەرێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بارگەگرێدا دێ بیتە چەند؟

بەندێ 8

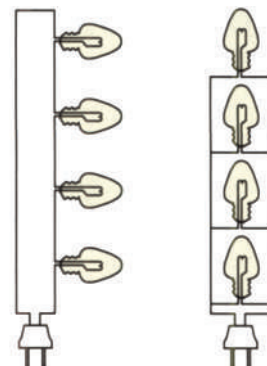
زڤرۆكێن كارەبێ و بەرگر

Circuits and Circuit Elements

زڤرۆكا هەڤرێك
زڤرۆكا لدویڤ ئێك

گلۆپێن خەملاندنێ ئەوێن دبیرەوەریاندا دبینین، دوو جۆرێن زڤرۆكێن كارەبێ تێدا دهێنە بكارئینان: زڤرۆكا لدویڤ ئێك وەك دشێوەیدا دیارە ئەگەر گلۆپەك بهێتە راكرن هەمی گلۆپێن زڤرۆكێ دێ ڤەمریێن. لێ د زڤرۆكا هەڤرێكدا وەك دشێوەیدا دیارە، ئەگەر گلۆپەكێ یان زێدەتر راكەین ئەوێن دی هەر دێ مینن هەلكری.

یا دهێتە پێشبینكرن بجە بهێت

د ڤی بەندیدا سەخلەتێن بنەمایی یێن زڤرۆكێن لدویڤ ئێك و زڤرۆكێن هەڤرێك دێ دیاركەی.

ئەوا گرنگ

هەمی زڤرۆكێن كارەبێ یان لدویڤ ئێك یان هەڤرێك یان تێكەل دهێنە گرێدان، جۆرێ زڤرۆكێ كاردكەتە سەر تەزووی و جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا ڤی سەری و وی سەرێ بەشێ گەهاندی د زڤرۆكێدا وەكی گلۆپێن خەملاندنێ یان گلۆپێن ڕووناهی كرنێ دمالاندا.

ناڤەڕۆكا بەندێ 8

1 نیگارێن هێلكاری و زڤرۆكێن كارەبێ.
- نیگارێن هێلكاری (نیگارێن نواندنێ).
- زڤرۆكێن كارەبێ.

2 بەرگرێن لدویڤ ئێك یان هەڤرێك.
- بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێدای.
- بەرگرێن هەڤرێك گرێدای.

3 بەرگرێن تێكەل گرێدای.
- بەرگرێن لدویڤ ئێك و هەڤرێك گرێدای.

نیگارێن هێلکاری و زڤرۆکێن کارەبێ
Schematic Diagrams and Circuits

نیگارێن هێلکاری (نیگارێن نواندنێ)

بۆ چەند خولەکا بەرێ خۆ بدە پاتریێ و گلۆپا د **وێنەی 1-8** (أ). دا پاشی هێلکاریەکی نیگاربکە بۆ هەر بەشەکی ئەوێن د وێنەیدا دیارن دگەل گەهاندنا هەربەشەکی. ئەرێ بساناهیە کەسەکێ دی نیگارێ تەیێ هێلکاری شرۆڤە بکەت؟

ئەرێ دێ شێت بەشێن هێلکاریێ تە بکاربینیت بۆ وەسفکرنا دەزیێ گلۆپێن خەملاندنێ د داروبارانداندا دهندەك ئاهەنگادا.

ئەو نیگارێ وەسفا پێکهاتنا دەزگەیەکێ کارەبێ دکەت دبێژنێ نیگارێ هێلکاریا یان نیگارێ نواندنێ schematic diagram. هێلکاریێ دیار دشێوێ **1-8** (ب) هندەك هێما تێدا بکارئینانینە بۆ نواندنا گلۆپا کارەبێ وپاتریێ و تێلێن گەهاندنێ دشێوێ **1-8** (أ)دا، ئەم دشێین ڤان هێمایا بکاربینین د هەردەزگایەکێ کارەبێدا. ب ڤێ رێکێ هەرکەسەکێ بەرێ خۆ بدەتە وان کومەلا هێمایا دێ شێین نیگارێ نواندنا وان خوینیت.

خاندنا نیگارێ رێکێ دەتە مە کو بزانین کا چەوا بەشێن دەزگایێ کارەبێ رێکئێخستینە. دڤی بەندیدا دێ فێربی کا رێکخستنا بەرگران د دەزگایێ کارەبێدا چەوا کاردکەنە سەر توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا لایێن بەشێن دی یێن دەزگای، شیانا شرۆڤەکرنا نیگارێن هێلکاریا بۆ دەزگایێن کارەبێ شارەزایەکا بنەمایە بۆ شیکارکرنا پرسیارێن پەیوەندیدار ب کارەبێڤە.

د **خشتێ 1-8** دا دیارە هەربەشەکێ هاتیە بکارئینان دهێتە نواندن ب هێمایەکی دنیگارێن نواندنێدا کو ئەوژی رەنگدانا دیزاین یان فرمانێ وی بەشی یە. خشتێ **1-8** شێوێن دی یێن هێمایێن نیگارێن نواندنێ تێدا هەنە، ئەڤ هێمایێن شوینگر دڤێ پەرتووکێدا ناهێنە بکارئێنان.

1-8 ئارمانجێن پشکێ

- دیزاین و راڤەکرنا نیگارێن هێلکاری یێن زڤرۆکێن کارەبێ دکەن.
- زڤرۆکێن ڤەکری و زڤرۆکێن داخستی دیار دکەت.
- پوختەکرنا جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا دوو لایێن بارێ د زڤرۆکا کارەبێدا و د هەردوو جەمسەرێن پاتریێدا.

نیگارێ هێلکاری

نیگارێ زڤرۆکێیە کو هێلا بکاردئینن بۆ نواندنا تێلا، و هێمایێن جدا بۆ نواندنا پێکهاتێن دی یێن زڤرۆکێ.

شێوێ 1-8
(أ) دەمێ پاتریێ دگەهینیە گلۆپێ، جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێ دێ تەزوویەکی پەیداکەت و دێ گلۆپێ هەلکەت.
(ب) دێ شێین تێلێن گەهاندنێ دناڤبەرا گلۆپا کارەبێ و پاتریێدا د نیگارێ هێلکاریدا بنوێنین.

خشتێ 8-1 هێمایێن نیگارێن نواندنێ

بەش یان پێکهات	هێمایێ بکارهاتی د پەرتووکێدا	شێوێن دی ییێن هێمای	ڕوونکرن
تێلە یان گەهێنەر			• ئەو تێلێن بەشان پێگڤە دگەهینن، گەهێنەرن یان هەلگرێن بارگانە. • چونکە بەرگریا تێلا یا پشت گوھ هاڤێتیە، ڤێجا بهێلێن ڕاست دهێتە نواندن.
بەرگر یان بارێ زڤرۆکێ			• بەرگر وەکی دەڤێ مشاری دیاردکەت بۆ ڕوونکرنا بەرگریا لڤینا بارگا.
گلۆپێ کارەبێ			• وەرپێچێن پەتیلا گلۆپێ هندێ دگەهینیت کو گلۆپەکا کارەبێ بکارێ بەرگری رادبیت. • هێمایێ پەتیلا گلۆپێ یێ دەوردایە ب خەلەکەکێ دا ئەسح بکەت کو دناڤ گلۆپێدا بەرگری هەیە.
سەرێ پلاکی			• سەرێ پلاکی وەکی ئامانەکی دوو لیلیە. • هێزا لڤینا کارەبێ دناڤبەرا دوو پلێتێن سەرێ پلاکی ب دوو هێلێن درێژی جیاواز دهێنە هێماکرن.
پاتری		چەند خانەیەک	• هەبوونا جیاوازیێ دردێژیا هێلادا. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا جەمسەرێ پۆزەتیڤ و نێگەتیڤێ پاتریێ نیشان دکەت. •هێلا درێژ جەمسەرێ پۆزەتیڤ دیاردکەت.
سویچ/ برڕەر ڤەکریە داخستیە	ڤەکریە داخستیە		• هەردوو بازنێن بچویك دوو جهێن گەهاندنا سویچی ب تێلاڤە دیاردکەت. •سویچ گەهاندنا جهەکی بتنێ ژێك ڤە دکەت نەك هەر دووجا.
بارگەگر			• دوو پلێتێن هەڤرێك یێن بارگەگری ب دوو هێلێن تەریب و یەکسان د درێژیدا هێما دکەن. • هێلەکا چەماندی نیشانە بۆ شیانا بکارئینانا تەزوویێ نەگوهۆڕ بتنێ د بارگەگرێدا و ب وان جەمسەرێن دیار د شێوەیدا.

شێوێ 2-8

دەمێ گەهاندنا هەمی پێکهاتێن کارەبێ، بارگە دێ شێن بساناهی لڤن. هەرووسا لڤینا بارگان دزڤرۆکێدا دراوەستیت دەمێ ڤەکرنا زڤرۆکێ.

زڤرۆکێن کارەبێ

هزرا خۆ بکە ما تو چ بکەی دائەو گلۆپا دشێوەیدا هەلبیت، ئەرێ گلۆپ دێ مینیت یا هەلکری پشتی ئەم زڤرۆکێ ڤە دکەین؟ پەتیلا گلۆپا کارەبێ کاردکەت وەك بەرگر. دەمێ تێلێن گلۆپا کارەبێ دگەهینیە هەردوو جەمسەرێن پاتریێ، وەك دشێوێ(2-8)دا دیارە، ئەو بارگەیێن کۆمبووین لسەر جەمسەرەکی دێ دەست ب لڤینێ کەن لسەر رێرەوی هەتا دگەهنە بارگەیێن جیاواز یێن لسەر جەمسەرێ دی. لڤینا بارگان دێ تەزوویەکی پەیداکەن دتێلێدا. و دێ بنە سەدەما گەرمکرنا پەتیلا گلۆپێ و رووهنکرنا گلۆپێ، گلۆپ و پاتری و سویچ زڤرۆکا کارەبێ electric circuit. پێك دئینن. ئەوژی: ئەو رێرەوە کو بارگە تێدا دەربازدبن. و هندەك جارا ب نیگارێ هێلکار یا زڤرۆکێ دبێژنێ نیگارێ نواندنا زڤرۆکی. دزڤرۆکا کارەبێدا ئەو بەش یان کۆمەڵەکا بەشا ئەوێن گەرمی تێدا دەردکەڤیت دبێژنێ بارێ زڤرۆکێ. زڤرۆکا سادە یا پێکهاتیە ژ ژێدەرەکێ کارەبێ کو جیاوازیا ئەرکی و وزا کارەبێ هەبیت وەکی پاتریێ، و بارێ زڤرۆکی وەکی گلۆپا یان کۆمەڵەکا گلۆپا و چونکە بەرگریا تێلێن گەهاندنێ و سویچی یا پشت گوهـ هاڤێتیە ژبەر هندێ نابتە بەشەك ژ باری.

د شێوێ(2-8)دا جیاوازیا ئەرکی یا هەی، چونکە رێرەوێ ژ دەرڤە دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێ یێ تمامە. و ئەلکترون ژ سەرەکی بۆ سەرێ دی دێ لڤن لسەر رێرەوەکێ داخستی، و دبێژنێ زڤرۆکا داخستی. بۆ دەستکەفتنا تەزوویەکێ رێك، دڤێت سویچێ زڤرۆکێ یێ داخستی بیت. ئەگەر رێرەو یێ تمام نەبیت بارگە د زڤرۆکێدا نالڤن، و چ تەزوویێن کارەبێ پەیدانابن دڤی ئاوایدا دبێژنێ زڤرۆکا ڤەکری. ژبەر کو سویچێ زڤرۆکێ د شێوێ (2-8)دا ڤەکریە و زڤرۆك وەك د خشتێ (8-1) داهاتی یا ڤەکریە و تەزوو نینە بۆ رووهنکرنا گلۆپێ.

زڤرۆکا کارەبێ

کۆمەڵەکا ژ پێکهاتێن کارەبێ و ب رەنگەکی گەهشتینە ئێك کو رێرەوەکێ تمام یان پتر بۆ لڤینا بارگان پەیداکەت.

فیزیا و ژیان

1. باڵندە لسەر تێلێ: چەوا باڵندە دێ شێت دادەتە سەر تێلەکا جیاوازیا ئەرکێ بلند بێ کو کارەبا بگریت؟ (تێبینی: جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو پێن باڵندەیدا بەرچاڤ وەربگرە).

2. پەرەشووتەڤان لسەر تێلێ: وەسا دانە پەرەشووتەڤانەکە کەفتە سەر تێلەکا جیاوازیا ئەرکێ بلند، و تێلە ب دەستی گرت و بزاڤکر دا خۆ رزگار بکەت. ئەرێ کارەبا دێ وی گریت؟ ئەگەر تێلە قەتیا، و نەگەهشت دەستێ خۆ بەردەت ژ تێلێ بەری تێلە بگەهیتە ئەردی (تێبینی: جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو دەستێن پەرەشووتەڤانیدا دەمێ تێلە د دەستیدایە و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا تێلێ و ئەردیدا بەرچاڤ وەربگرە).

رووناهیەك لسەر بابەتی
گلۆپێن كارەبایی

چەوا گلۆپا كارەبێ دێ شێت ڕێرەوەكێ تمام ڤەگەریت؟ دەمێ بەرێ خۆ دەیە گلۆپەكا رووهن دێ بینی دناڤدا دەزیەكێ (پەتیلەك) بادای یێ هەی. ئەڤ دەزیە بەشەكی ژ ڕێرەوێ گەهاندنا زڤرۆكێ پێك دهێت، دەمێ گلۆپەكێ بۆ ناڤ هۆلدەرەكی ب زڤراندنێ پال پێڤەنین وەسا دیارە كو ئێك جهێ گەهاندنێ یێ هەی ئەوژی بەشێ بازنەیێ بنكێ گلۆپێ یە لێ ب بشكنینەكا هویر بۆ هۆلدەری دێ بینی دوو خالێن گەهاندنێ دناڤدا هەنە، ئێك ژ دوو خالا دكەڤیتە بنكێ گلۆپێ ئەوژی ب تێلەكێ یا گەهاندیە ئێك ژ لایێن دەزی، و خالا دكەڤیتە تەنیشت بنكێ گلۆپێ كو ب تێلەكێ یا گەهاندیە لایێ دی یێ دەزی، ئەڤ ئاوایێ هەردوو خالێن گەهاندنێ دناڤ بنكێ گلۆپێدا

دیاردكەت وەك دشێوێ (أ) دا دیارە كو تێلەك یا هەی ئێك ژ لایێن دەزی دگەهینیتە بنكێ گلۆپێ، لێ لایێ دی یێ دەزی، ئێكسەر گەهاندیە بنكێ كانزایی (ج). مادێ نەگەهێنەر دناڤبەرا رەخێ بنكەی و خالا گەهاندنێ ب خارێ وەدكەت كو تێلە ڤێك نەكەڤن، ب ڤێ رێكێ ژی بتنێ دێ ئێك ڕێرەو هەبیت بۆ دەربازبوونا بارگان دگلۆپێ و دەزیدا (ب). دەمێ گلۆپێ دزڤرینی و بۆ ناڤ هۆلدەری پاڵدەی ئەو خالا گەهاندنا سەر هۆلدەری دێ ب لایێ گلۆپێ كەڤیت لێ خالا گەهاندنا بنكێ هۆلدەری دێ ب خالا گەهاندنا بنكێ گلۆپێ كەڤیت. بارگە دێ شێن چنە ژوور ب ڕێكا بنكێ گلۆپێ ژ وێرێ ژی بۆ دەزیێ گلۆپێ دێ چن، ب ڕێكا تێلا دێ هێنە دەر ژ گلۆپێ، زۆریا گلۆپا دێ رووناهیێ دەن بێ كو ئاراستێ چوونا بارگان ب بەرچاڤ وەربگرین. دێ شێین جەمسەرێ پۆزەتیڤ یێ پاتریێ ب بنكێ گلۆپێڤە گەهینین یان دێ گەهینین ب دەزیێ سەر گلۆپێ چونكە جەمسەرێ نێگەتیڤ یێ گەهاندیە ب بنكەیڤە گرنگ ئەوە كو ڕێرەوەكێ تمام یێ گەهاندنێ هەبیت ڕێكێ بدەت بارگە دناڤدا دەربازببن د زڤرۆكێدا.

گلۆپا ڕێرەوەكێ تمام یێ گەهاندنێ تێدایە. دەمێ گلۆپێ ب بادان پاڵدەینە ناڤ هۆلدەری، بارگە دێ چنە ژوورڤە ب ڕێكا بنكێ (أ) و دێ هێنە ڤەگوهاستن دتێلێدا بۆ دەزی (ب)، پاشی دێ ژ گلۆپێ دەركەڤن ب ڕێكا تێلا (ج).

چێدبیت زڤرۆكێن كورت مەترسیداربن short circuits can be hazardous

ب نەبوونا باری، وەك گلۆپ یان هەر بەرگرەكێ دی، زڤرۆكێ دێ بەرگریەكا بچووك هەبیت بۆ لڤاندنا بارگان دڤی ئاوایدا دێ بێژنێ كورتە زڤرۆك (شۆرت سێركت). ئەڤ ئاوایە رویدەت دەمێ تێلەكێ بەرگریا وێ گەلەك یا بچووك بیت جەمسەرەكێ پاتریێ بگەهینینە جەمسەرێ دی. ئەڤەژی رویدەت دەمێ دوو تێلێن گەهێنەر و نەجوداكری بن ژ روییێ كارەبێڤە و گرێدایبن ب دوو جەمسەرێن جیاواز یێن كارەبێڤە و بگەهنە ئێك. دەمێ شۆرت چێدبیت د زڤرۆكێن گەهاندنێدا ل مال، دێ بیتە ئەگەرێ زێدەبوونا تەزووێ ژ نیشكەكێڤە و دێ ئاوایەكی نەهێمن پەیداكەت. ژبەر هندێ ئەگەر تەزوو د تێلێدا زێدە بوو ئەو تێلە دێ گەرم بیت، و ئەو مادێ نەگەهێنەرێ تێلێ دێ حەلیێت و چێدبیت ببیتە ئەگەرێ ئاگربەربوونێ.

پالهێزا کارەبێ (emf) ژێدەرەکە بۆ جیاوازیا ئەرکی و وزا کارەبێ

ئەرێ ئەو گلۆپا د زڤرۆکێدا دێ هەلبیت ئەگەر مە پاتری ژ زڤرۆکێ ڤەکر؟ بێ جیاوازیا ئەرکێ لڤینا بارگان نابیت و چ تەزوو ژی نابن. ژبەر هندێ پاتری بەشەکێ گرنگە، چونکە ژێدەرێ جیاوازیا ئەرکی و وزا کارەبێیە د زڤرۆکێدا، رامانا ڤێ ئەوە ئەگەر گلۆپێ بگەهینیە پاتریێ دێ هەلبیت. هەر دەزگایەکێ وزا ئەرکێ بارگان زێدە بکەت دێ بێژنێ ژێدەرێ پالهێزا کارەبێ (emf). (emf) دهێتە پێناسەکرن ئەو وزەیە دیەکا بارگێدا کو ژێدەرێ تەزوویێ کارەبێ ددەتێ و هێمایێ(ε) بۆ دهێتە دانان. هزرا خۆ دینەمۆیێ کارەبێدا بکە، وەکی پەمپەکێ هاندانا ئەلکترۆنا دکەت ب ئاراستەیەکێ دیارکری بلڤن. پاتری و دینەمۆ نموونێن ژێدەرێن (emf).

د تەزوویێ زاراڤیدا جیاوازیا ئەرکێ دەرڤە ژ (emf) کێمترە

بەرێ خۆ بدە وێ گلۆپا گەهاندی ب پاترییڤە دشێوێ **8-3** دا. ئەو پاتریا دناڤ توکەکێدا دیارە نەبەس بتنێ ژێدەرێ (emf) بەلکۆ ژێدەرێ emf و دگەل بەرگرەکی. بەرگریا نافخۆیی پەیدا دبیت ژ ئەنجامێ ڤێك کەفتنا بارگەیێن لڤۆك دگەل گەردیلان دناڤ پاترییدا، دەمێ بارگە دهێنە ڤەگوهاستن ژ جەمسەرەکی بۆ جەمسەرێ دی. دەمێ بارگە دهێنە ڤەگوهاستن دناڤ پاترییدا ب ئاراستێ زاراڤی، جیاوازیا ئەرکێ پەیدابوو دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاترییدا کو دبێژنێ ڤولتیا دوو جەمسەران کێمترە ژ (emf).

جیاوازیا ئەرکێ پاتریێ د هەر جهەکیدا دڤێ پەرتووکێدا بەحس کربیت، رامانا وێ جیاوازیا ئەرکێ پیڤای دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاترییدا، و نەك پالهێزا کارەبێیە (emf) یا پاتریێ، ئەڤەژی رامانا پشت گوهـ هاڤێشتنا بەرگریا نافخۆیی یا پاتریێ ددەت، دەمێ نموونە و راهێنانێن هەین د پەرتووکێدا.

شێوێ 8-3
پاتری دگەل زڤرۆکێدا وەسا رەفتارێ دکەت هەچەکو (ب) ژێدەرەکێ emf و (ج) بەرگریەکا نافخۆیی تێدایە. و بۆ بساناهیکرنا شرۆڤا راهێنانا دێ بەرگریا نافخۆیی پشت گوهـ هاڤێژین.

چالاکییەکا کرداری
یا بلەز
زڤرۆکا کارەبایی یا سادە.

کەرەستە

- ✓ گلۆپەکا کارەبێ یا بچویك
- ✓ پاتریەکا هشك
- ✓ تێلە
- ✓ لاستیك یان تیپ

رێنمایێن سلامەتیێ

هشیاربە ژبلی ئەو ئامێر و دەزگایێن کارەبێ ئەوێن د لیستا کەرەستادا هاتین. چی دی بکارنەئینە سەرەدەریێ دگەل کارەبێ نەکە نێزیکی ئاڤێ. ئەسەحیێ بکە ژ هشکاتیا ئەردی و ئەو روییێ تۆلێ کاردکەی.

گلۆپێ بگەهینە پاتریێ بکارئینانا دوو تێلا و لاستیکا یان تیپێ. بۆ جهگرتنا تێلێ ب پاترییڤە. ل وی دەمی کو گلۆپ هەلدبیت، ئەرێ هندەك رێکێن دی هەنە بۆ هەلکرنا گلۆپێ، گەلەك رێکا یێن جدا تاقیبکە، ئەرێ دێ شێین گلۆپێ هەلکەین بکارئینانا ئێك تێلە؟ هێلکاریەکێ بۆ هەر رێکەکا تە تاقیکری بکێشە. و ئەسەحیێ بکە ژ هەلبۆنا گلۆپێ. ب هویری شرۆڤە بکە کێژ بەشێن گلۆپێ و پاتریێ و تێلێ دڤێت بگەهینیە ئێك بۆ هەلکرنا گلۆپێ.

جیاوازیا ئەرکی لسەر باری یەکسانە ب جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەراندا

دەمێ بارگە دناڤ پاترییێدا ژ جەمسەرەکی دهێتە ڤەگوهاستن بۆ جەمسەرێ دی، وزا کیمیایی دهێتە گوهۆڕین بۆ ماتەوزا کارەبێ یا بارگان، لێ دەمێ بارگە دناڤ زڤرۆکێدا دلڤن، ماتەوزا کارەبێ دهێتە گوهۆڕین بۆ جۆرەکێ دی یێ وزێ. بۆ نموونە دەمێ بار بەرگربیت، ماتەوزا کارەبێ یا بارگان دێ هێتە گوهۆڕین بۆ وزا ناڤخۆیی د بەرگرێدا و ب شێوێ وزا گەرمیێ و رووناهییێ دێ دەرەکەڤیت.

ژ بەرکو وزە د خولەکا تمامدا دزڤرۆکێدا یا پاراستیە (دهەمان خالدا دست پێدکەت و دهەمان خالدا دیماهی دهێت)، ژبەر هندێ پێدڤیە وزا وەرگرتی و وزا وندابووی یەکسان بن، ژبەر هندێ ماتەوزا کارەبێ ئەوا ژ پاترییێ وەردگریت یەکسانە دگەل وزا وندابووی د باریدا (load) ، ژبەرکو جیاوازی ئەرکی پیڤەرێ ماتە وزێیە د برەکا بارگێدا، ژبەر هندێ پێدڤیە زێدەبوونا ئەرکی دناڤ پاترییێدا یەکسان بیت دگەل کێمبوونا ئەرکی د باریدا load .

پێداچوونا پشکا 1-8

شێوێ 4-8

1. بەشێن سەرەکی د نیگارێ هێلکاریدا دیاربکە دشێوێ (8-4) دا، و هەر ئێکێ نمرە بکە.

2. هێماییێن خشتێ(**1-8**) بکاربینە، و نیگارەکێ هێلکاری بۆ زڤرۆکەکا کاربکەت بکێشە کو پێکهاتبیت ژ دوو بەرگرا و ژێدەرەکی(emf) و سویچەکێ داخستی.

3. کیژ ڤان زڤرۆکێن خارێ تەزوویێ کارەبێ تێدا دەربازنابیت؟

شێوێ 5-8   شێوێ 6-8

شێوێ 7-8   شێوێ 8-8

4. ئەگەر جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا دوو جەمسەرێن گلۆپا کارەبێدا 3.0 V بیت، ئەرێ جیاوازیا ئەرکی یا کۆمەڵەکا پاتریا کو یێ بکارئینابن، بۆ پێدانا شیانا کارەبێ بۆ وێ گلۆپێ چەندە؟

5. **هزرەکا رەخنەگر:** ئەو وزا کارەبێ ئەوا دایە دیڤەرێزکەکا گلۆپێن خەملاندنێ ب چ شێوێ وزێ دێ وندا بیت؟

ڕووناهیەك لسەر بابەتی
ترانزستەر و زڤرۆکا تەمامکەر

د بەندێ «وزێ و تەزوویێ کارەبایێ» دا فێری جۆرەکێ مادەی بووی دبێژنێ شبی (نیمچە) گەهێنەرا، و ساخلەتێن وی دناڤبەرا گەهێنەرا و نەگەهێنەرا دایە، شبی گەهێنەرا ڕۆڵەکێ گرنگ هەیە د ژیانا ڕۆژانەدا، و بەشەکێ بنەمایە دهەر دەزگایەکێ ئەلکترونیدا. زۆریا شبی گەهێنەرێن بازرگانی ژ مادێ سلیکون و جرمانیوم دهێنە دروستکرن. دێ شێین سەخلەتێن مادێ شبی گەهێنەر ب هێزئێخین ب کریارا تێکەلکرنا بۆ ناڤ مادێ بنەمایی، مادە دێ بیتە شبی گەهێنەرێ نێگەتیڤ یان شبی پۆزەتیڤ. شبی گەهێنەرێن نێگەتیڤ بارگێن نێگەتیڤ هەلدگرن (ب شێوێ ئەلکترونان)، و شبی گەهێنەرێن پۆزەتیڤە بارگەیێن پۆزەتیڤ هەلدگرن، بارگەیێن پۆزەتیڤ شبی گەهێنەرێن پۆزەتیڤدا تەنولکێن بارگە پۆزەتیڤ نینن بەلکو نەبوونا ئەلکترونا پەیداکرینە. گرنگترین ساخلەتێن شبی گەهێنەرا دیار دبن دەمێ زێدەتر ژ جۆرەکێ وان دهێنە بکارئینان د دەزگەهەکێ ئەلکترونیدا. (دایۆد) یان دوانی ئێك ژ وان دەزگا دهێنە دانان کو یێ دروست بووی ب دانانا شبی گەهێنەرێ پۆزەتیڤ p تەنشت شبی گەهێنەرێ نێگەتیڤ n و دبێژنێ پێك بەست، دەمێ هەردوو شبی گەهێنەر دگەهنە ئێك و پێك بەستا p-n پێك دهێنن دبێژنێ دایۆد، بەرگریا دایۆدی ب ئاراستەکێ دیارکری بێ دوماهیکە، لێ ب ئاراستەکێ دی بەرگریا وی نامینیت و سفرە، و ژ بکارهێنانێن دایۆدی یێن مفادار، گوهاستنا تەزوویێ گۆڕاو بۆ تەزوویێ نەگوهۆڕە. ترانزستەر دەزگایەکە ژ سێ چینێن مادێ شبی گەهێنەر پێك دهێت، چێدبیت ترانزستەر pnp یان npn بیت لدویڤ ڕێزکرنا چینان. ترانزستەر وەکی دوو دایۆدێن گەهاندینە ئێك ژ پشتێ ڤە دچیت، وەسا هزر بکەی نەبوونا تەزووی دترانزستەرێدا ب ئەگەرێ هەبوونا بەرگریا بێ دوماهیك ل ئێك ژ پێك بەستادا p-n.

دراستیدا ئەگەر ڤولتیەکا بچویك بکەڤیتە سەر چینێ ناڤەراست یێ ترانزستەری. دئەنجامدا گەهاندنا p-n دێ هێتە گۆهۆڕین و دێ بڕا تەزوویێ ترانزستەری مەزن بیت، ژبەر هندێ ترانزستەر وەك سویچەکی دهێنە بکارئینان ڕێکێ ددەتە تەزوویەکێ کو تەزوویەکێ توندیا وی مەزنتر پەیدا بکەت. یان تەزوویەکێ توندیا وی سفر پەیدا بکەن. ئەڤ جۆرە ترانزستەرە گرنگترین بەش دچێکرنا کۆمپیوتەرادا. ژ زڤرۆکێن تەمامکری کۆمەڵەکا ترانزستەرا و دایۆدا و بارگەگرا و بەرگرا لسەر پارچەکا سلیکونێ ڕێکخراوان دبێژنێ چین. و ئەڤەژی ڕۆلەکێ گرنگ هەبوو لسەر پێشئێخستنا پیشەسازیا کۆمپیوتەرێ و ئەلکترونیاتادا، چاکیا وێ ڤەگەریتەڤە بۆ وان گۆهوڕینا ئەوێن بسەر تەکنولوژیا شبی گەهێنەرادا هاتی کو ڕێ خوشکر بۆ چێکرنا ترانزستەرێن قەبارە بچویکتر، و زێدەکرنا بەشێن دی د زڤرۆکێدا لسەر چینێ. بۆردێ سەرەکی یێ کۆمپیوتەرێ (mother board). چەندین زڤرۆکێن تەمامکری تێدا هەنە هەرئێکی ملیونەها ترانزستەرا بخۆڤە دگرن.

بۆردێ سەرەکی کو کۆمپیوتەرێ (mother board) کۆمەڵەکە ژ چینێن دووجارکی ژ زڤرۆکێن تەمامکەر کو ملیونەها ترانزستەر و بەشێن دی ژ زڤرۆکێ تێدا هەنە.

بەرگرێن لدویڤ ئێك یان هەڤرێك گرێدای

Resistors in Series or in Parallel

پشكا 2-8

2-8 ئارمانجێن پشكێ

- بەرگریا هاوتا بۆ زڤرۆكا بەرگرێن لدویڤ ئێك هەژمار دكەت. و تەزوویێ تێدا هەژماردكەت و جیاوازیا ئەركێ دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر بەرگرەكێ د زڤرۆكێدا هەژماردكەت.
- بەرگریا هاوتا بۆ زڤرۆكا بەرگرێن هەڤرێك هەژماردكەت و جیاوازیا ئەركێ دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر بەرگرەكێ دزڤرۆكێدا و تەزوویێ تێدا هەژمار دكەت.

بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێدای

د زڤرۆكێدا كو ژ گلۆپەكێ و پاتریەكێ پێك هاتبیت جیاوازیا ئەركێ گلۆپێ یەكسانە ب ڤۆلتیا دوو جەمسەرێن پاتریێ، دێ شێین تەزوویێ گشتی د زڤرۆكێدا ب بكارئێنانا هاوكێشا $\Delta V = IR$ هەژماركەین.

دێ چ چێبیت ئەگەر گلۆپا دووێ زێدە بكەین بۆ زڤرۆكێ، هەروەكی دشێوێ **9-8** (أ) دا دیارە دەمێ بارگە دزڤرۆكێدا دەرباز دبن و دگلۆپەكێ ژوان دا دچیت دڤێت دگلۆپا دیژیدا بچیت، ژبەر هەمی بارگێن زڤرۆكێ هەمان رێرەوێ گەهاندنێ هەیە ژبەر هندێ هەردوو گلۆپ لدویڤ ئێك گرێداینە series.

بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێداین هەمان تەزووی هەلدگرن

پەتیلێن گلۆپێن كارەبێ ب راستی بەرگرن. شێوێ **9-8** (أ) دوو گلۆپێن لێ دێ وان دانین دوو بەرگر وەك دشێوێ **9-8** (ب) دا دیار، ژبەر كو بارگە پاراستیە، واتە نەشێین ژ چونە چێكەین و نەشێین ژ ناڤ ببەین. ژبەر هندێ برا بارگێ ئەوا دچیتە دناڤ گلۆپا ئێكێ دا د دەمەكێ دیاركریدا، یەكسانە ب هەمان برێ بارگێ ئەوا دچیتە ناڤ گلۆپا دیدا و ژێ دەردكەڤیت د هەمان دەمدا.

لدویڤ ئێك گرێدان

وەسفا دوو بەشایان زێدەتر ژ زڤرۆكێ دكەت كو ئێك رێرەوێ تەزووی هەبیت.

ژبەر كو توندیا تەزووی دهێتە پێناسەكرن ب برێ بارگا دەربازبووی د پانەبرگا گەهێنەرەكی دیەكا كاتیدا، ڤێجا تەزوو د گلۆپا ئێكێدا دڤێت یەكسان بیت دگەل تەزووی د گلۆپا دوویێدا ئەڤەژی راستە بۆ هەر ژمارەیەكا بەرگرا كو لدویڤ ئێك هاتبنە گرێدان، دەمێ چەند بەرگرا لدویڤ ئێك گرێدەن دێ بینین تەزوو د هەمی بەرگرا دا دێ یەكسان بیت، و تەزوویێ گشتی د زڤرۆكا لدویڤ ئێك بەندە لسەر ژمارا بەرگران، وبرا بەرگریا هەر ئێكی ژ وان، بۆ هەژماركرنا تەزوویێ گشتی و جارا ئێكێ هەر بەرگرەكی بزانە و پاشی برا بەرگریا گشتی یا زڤرۆكێ كو دبێژنێ كۆیا بەرگرا (بەرگریا هاوتا هەژماربكە، و بەرگریا هاوتا بكاربینە بۆ هەژماركرنا تەزوویێ كارەبێ.

شێوێ **9-8**

ئەڤ دوو گلۆپە لدویڤ ئێك گرێداینە و چونكە دەزیێ هەر دوو گلۆپا بەرگرن (أ) دێ شێین هەردوو گلۆپا ب بەرگریا دانین (ب) كو د نێگارێ نواندنێدا یێ لایێ چەپێ دیارە.

بەرگریا هاوتا د زڤرۆکا لدویف ئێکدا یەکسانە ب کۆیێ بەرگرییێن تاکێن زڤرۆکێ

دڤێت جیاوازیا ئەرکێ سەر پاترییێ ΔV، یەکسان بێت ب کۆیێ جیاوازیا ئەرکێ دناڤبەرا هەردوو لایێن باریدا، $\Delta V_1 + \Delta V_2$، کە ΔV_1 جیاوازیا ئەرکیە لسەر R_1 و ΔV_2 جیاوازیا ئەرکیە لسەر R_2.

$$\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2$$

لدویف پەیوەندیا $\Delta V = IR$، جیاوازیا ئەرکی لسەر هەر بەرگرەکێ یەکسانە ب سەر ئەنجامێ لێکدانا تەزوویێ هەر بەرگرەکێ و بەرگرییێ

$$\Delta V = I_1R_1 + I_2R_2$$

ژ بەر کو بەرگر لدویف ئێک گرێداینە، ڤێجا تەزوو د هەر بەرگرەکێدا هەر ئەوە، ئانکو دێ I دانینە شوینا I_1 و I_2 .

$$\Delta V = I(R_1 + R_2)$$

نوکە دێ شێین بهایێ بەرگریا هاوتا ئینینەدەر. وەسا دانە بەرگریا هاوتا جهێ هەردوو بەرگرێن سەرەکی گرتییە هەر وەکی د **شێوێ 8-10** دا دیارە. نوکە دێ شێین سەرەدەرییێ دگەل زڤرۆکێ کەین کو ژ ئێك بەرگر پێکهاتیە ڤێجا ، $\Delta V = IR$ دێ هێتە بکارئینان بۆ گرێدانا جیاوازیا ئەرکێ گشتی و تەزووی ب بەرگریا هاوتاڤە.

$$\Delta V = I(R_{\text{هاوتا}})$$

نوکە ئەو دوو هاوکێشێن دویماهیێ یێن ΔV دێ پێکڤە نڤیسین و دابەشی تەزووی کەین:

$$\Delta V = I(R_{\text{هاوتا}}) = I(R_1 + R_2)$$

$$R_{\text{هاوتا}} = R_1 + R_2$$

دیارە کو بەرگریا هاوتا بو کۆمەڵەیا بەرگرین لدویف ئێك یەکسانە ب کۆیێ هەمی بەرگرییێن هەر ئێك بتنێ. ب شێوەیەکێ گشتی، دێ شێین بەرگریا هاوتا بۆ دوو بەرگریان کۆمەڵەکا بەرگرێن لدویف ئێك گرێدای هەژمارکەین ب کارئینانا ڤێ هاوکێشا خارێ:

بەرگرێن لدویف ئێك گرێدای

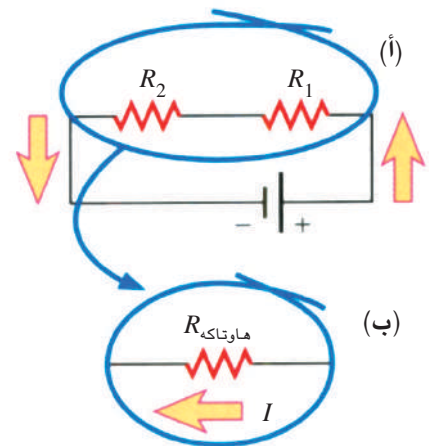
$$R_{\text{هاوتا}} = R_1 + R_2 + R_3 \ldots$$

بەرگریا هاوتا د زڤرۆکا لدویف ئێك یەکسانە ب کویێ بەرگرییێن زڤرۆکێ ئێك ئێکە.

تێبینیێ بکە کو بەرگریا هاوتا یا کۆمەڵەیا بەرگرێن لدویف ئێك هەمی گاڤا مەزنترە ژهەربەرگرەکێ بتنێ.

بۆ هەژمارکرنا تەزوویێ گشتی د زڤرۆکا لدویف ئێك، بەراهیێ زڤرۆکێ کورت بکە بۆ ئێك بەرگر(بەرگریا هاوتا) ب کارئینانا هاوکێشا سەری، پاشی $\Delta V = IR_{\text{هاوتا}}$ بکاربینە بۆ هەژمارکرنا تەزووی.

$$I = \frac{\Delta V}{R_{\text{هاوتا}}}$$

شێوێ 8-10

هەردوو بەرگرێن د زڤرۆکا راستەقینەدا (أ) هەمان کاریگەریا بەرگریا هاوتا (ب) یا هەی لسەر تەزووی.

ژبەر کو تەزوییێ هەر گلۆپەکێ یەکسانە ب تەزوویێ گشتی، ڤێجا دێ شێی $\Delta V = IR$ بکارئینی بۆ هەژمارکرنا جیاوازیا ئەرکێ هەر بەرگرەکی.

$$\Delta V_2 = IR_2 \text{ و } \Delta V_1 = IR_1$$

ئەڤ ڕێکاریا بەری بیستەکێ هاتیە بەحسکرن دێ شێی بکارئینی بۆ هەژمارکرنا جیاوازیا ئەرکێ بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێدای، د زڤرۆکێدا کو ژمارا بەرگرێن وان هەر چەند بیت.

نموونە 8 (أ)

بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێدای

ڕاهێنان

پاتریەکا 9.0 V یا گەهاندیە دگەل چار گلۆپا، وەك د شێوەیدا دیارە.بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ و تەزوویێ ڤێدا دچیت ئاشکرا بکە؟

شرۆڤە

1. دزانم

دیار:

$\Delta V = 9.0$ V

$R_2 = 4.0\ \Omega$ $\quad R_1 = 2.0\ \Omega$

$R_4 = 7.0\ \Omega$ $\quad R_3 = 5.0\ \Omega$

نەدیار: $R_{\text{هاوتا}} = ?$ $\quad I = ?$

هێلکاری :

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ هەلبژێرم: ژبەر کو بەرگر ب تەنشت ئێکڤە گرێداینە، ڤێجا ئەو لدویڤ ئێکن، بەرگرا هاوتا دێ هەژمێرم ب هاوکێشا بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێدای:

$$R_{\text{هاوتا}} = R_1 + R_2 + R_3 \ldots$$

ڤێ هاوکێشا خاری دێ شێم بکارئینم بۆ هەژمارکرنا تەزووی:

$$\Delta V = IR_{\text{هاوتا}}$$

دێ هاوکێشا ڕێك ئێخم بۆ دیارکرنا نەدیاری :

$$I = \frac{\Delta V}{R_{\text{هاوتا}}}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایێن وان د هاوکێشێدا دانم و دێ شروڤەکەم:

$$R_{\text{هاوتا}} = 2.0\ \Omega + 4.0\ \Omega + 5.0\ \Omega + 7.0\ \Omega$$

$$\boxed{R_{\text{هاوتا}} = 18.0\ \Omega}$$

$$I = \frac{\Delta V}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{9.0\ V}{18.0\ \Omega} = 0.50\ \text{A}$$

4. دیَ هەلسەنگینم بۆ بەرگرێن لدویڤ ئێك گەهاندی، بەرگریا هاوتا مەزنترە ژ مەزنترین بەرگریا د زڤرۆكێدا.

$$18.0\ \Omega > 7.0\ \Omega$$

بەرابەركرنا 8 (أ)

بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێدای

1. پاتریەكا 12.0 V هاتە گەهاندن دگەل سێ بەرگرێن لدویڤ ئێك 6.75 Ω وە 15.3 Ω وە 21.6 Ω .

أ. بەرگریا هاوتا بژمێرە .

ب. توندیا تەزووی د زڤرۆكێدا چەندە ؟

2. سێ بەرگر 4.0 Ω وە 8.0 Ω وە 12.0 Ω لدویڤ ئێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەكا 24.0 V .

أ. بەرگریا هاوتا بژمێرە.

ب. توندیا تەزووی د زڤرۆكێدا بژمێرە ؟

ج. توندیا تەزووی د هەر بەرگرەكیدا چەندە؟

3. ژبەر كو تەزوویێ ڤێدا چووی د بەرگریا هاوتا یا نموونا 8(أ) دا دبیتە 0.50 A، ڤێجا پێدڤێت كو هەر ئەو تەزوو دێ د هەر بەرگرەكی د زڤرۆكێدا بیت. جیاوازیا ئركی دناڤبەرا هەر بەرگرەكیدا بژمێرە.

4. دوو بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێدای 7.25 Ω وە 4.03 Ω هاتنە گەهاندن ب پاتریەكا 9.00 V .

أ. بەرگریا هاوتا و توندیا تەزووی بژمێرە.

ب. جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا دوو لایێن هەر بەرگرەكیدا چەندە؟

5. بەرگرەك 7.0 Ω لدویڤ ئێك هاتە گەهاندن دگەل بەرگرەكی دی و هەردوو دگەل پاتریەكا 4.5 V هاتنە گرێدان و توندیا تەزووی د زڤرۆكێدا 0.60 A بۆ بهایێ بەرگرێ نەدیار بژمێرە؟

6. چەند گلۆپێن كارەبێ لدویڤ ئێك گەهاندینە و ب ژێدەرەكی 115 V = ε هاتنە گرێدان.

أ. بەرگریا هاوتا چەندە، ئەگەر توندیا تەزووی د زڤرۆكێدا 1.70 A بیت؟

ب. ژمارا گلۆپا د زڤرۆكێدا چەندە ئەگەر بەرگریا هەر ئێكێ 1.50 Ω بیت؟

زڤرۆكێن لدویڤ ئێك و بەشێن وان یێن گەهینەر

ئەگەر د زڤرۆكا لدویڤ ئێكدا گلۆپەك شەوتی دێ چ رویدەت؟ **شێوێ 8-11** نیگارەكا نواندنێ بۆ زڤرۆكەكێ یا دیارە كو پەتیلا گلۆپەكێ ئەوێ لدویڤ ئێك گەهاندنی یێ قەتیایە ئانكو قەتاندن د رێرەوێ گەهاندنا كارەبێدایە، و ژبەر كو زڤرۆك ئێدی نەیا داخستیە، ڤێجا تەزوو تێدانا چیت.

ئەڤژی مانا هندێ یە كو هەمی گلۆپ دڤەمراندینە.

شێوێ 8-11
پەتیلا قەتیای د گلۆپا شەوتاندیدا كارێ سویچەكێ ڤەكری دكەت ژ بەر هندێ كو زڤرۆكا لدویڤ ئێك ئێدی یا رێرەو تمام نینە. ڤێجا تەزوو ڤێدا ناچیت.

ئـەرێ بـوچـی بـەرگرا لـدویـڤ ئـێك دهـێـنـە رێزبـەندکرن؟ بـەرگر لـدویـڤ ئـێك دگـەل دەزگەهەکی دهێنە دانان بۆ کونترولکرنا توندیا تەزووی د وی دەزگەهیدا. دگلۆپێن خەملاندنیدا زێدەکرنا گلۆپەکێ د زڤرۆکێدا دێ بیتە ئەگەرێ کێمبوونا تەزووی د هەر گلۆپەکێدا و بارێ پەتیلا گلۆپێ ئەوا تەزوویەکێ بلند هەلدگریت دێ سڤك کەت، و ژباشیێن گرێدانا بەرگرا ب رێکا لدویڤ ئێك. بکارئینانا چەند بەرگرێن بچووك کو کۆیێ هەمی بەرگرا هاوتایێ بەرگرەکا مەزنە چێدبیت ئەڤ بەرگرا مەزن بتنێ دەست تەنەکەڤیت کو د هندەك بارادا پێدڤی پێ هەبیت، و ل دوماهیێ،د هندەك ئاوایاندا ئەو زڤرۆکا مە هەی پێدڤیە تەزوویێ وێ راوەستیت دەمێ ئێك ژ بەشێن وێ ژ کاربکەڤیت، ئەڤ تەکنیکە دگەل بیاڤاندا دهێنە بکارئینان وەکی سیستەمێ ئاگادارکرنێ ژ دزیکرنێ.

هەڤرێك گرێدان

وەسفا دوو بەشایان زێدەتر ژ زڤرۆکەکێ دکەت کو رێرەوێن گەهینەر پێن جودا هەنە بۆ تەزووی، چونکە بەشێن وێ د چەند خالێن هاوبەشدا دگرێداینە.

بەرگرێن هەڤرێك گرێدای

دێ چ چێبیت ئەگەر بۆ لڤینا بارگان چەند رێرەو هەبن شوینا رێرەوەکێ بنەمایی(وەکی زڤرۆکا لدویڤ ئێکدا)؟ **شێوێ 8-12** دیاردکەت دابەشبوونا وایەرا، چەند رێرەوا بۆ لڤینا بارگان دابین دکەت ل شوینا رێرەوەکێ بنەمایی، دبێژنێ **رێکخستنا هەڤرێك** parallel. ئەو گلۆپێن د **شێوێ 8-12** دا گلۆپێن خەملاندنێ ب شێوێ هەڤرێك گرێداینە.

شێوێ 8-12

ئەڤ گلۆپێن خەملاندنێ ئەوێن ب تێلا و ب رێکا هەڤرێك گرێداین، تێبینیێ بکە کو د گرێدانا هەڤرێکدا پتر ژ رێرەوەکی هەیە کو تەزوڤێدا بچیت.

جیاوازی ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرێن هەڤرێك گرێدای

بۆ ڤەدیتنا ئەنجامێ پەیدابووی ژ کردارا رێکخستنا بەرگران ب شێوێ هەڤرێك دوو گلۆپێن گەهاندینە پاتریەکێ دێ وەرگرین وەکی شێوێ 8-13 (أ)دا دیارە، دڤێ رێکخستنێدا لایێ چەپێ یێ هەر گلۆپەکێ ب جەمسەرێ پۆزەتیڤ یێ پاتریێ هاتیە گرێدان و لایێ راستێ ب جەمسەرێ نێگەتیڤ هاتیە گرێدان، ژبەر کو دوو لایێن هەر گلۆپەکێ گرێداینە ب دوو خالێن هاوبەش، ژبەر هندێ جیاوازیا ئەرکی یا هەردوو گلۆپا دێ وەکی ئێك بیت. و هەکە ئەو هەردوو خال دوو جەمسەرێن پاتریێ بن وەك دشێوەیدا یەکسان بیت ب جیاوازیا ئەرکی یا هەر گلۆپەکێ پاتریێ، لێ تەزوو د هەر گلۆپەکێدا یێ بەندە ب بەرگریا گلۆپێڤە.

شێوێ 8-13

(أ) دێ دشێێن زڤرۆکا سادەیا یا هەڤرێك کو ژ دوو گلۆپا پێکهاتیە و گرێدایە دگەل پاتریێ
(ب) ب نیگارێ نواندنێ ئەوێ دیار بنوێنین.

تەزووی گشتی و تەزوویێ هەر لقەکی د بەرگرێن هەڤرێك گرێدایدا

دەمێ برەکا بارکێ ژ جەمسەرێ پۆزەتیڤ یێ پاتریێ دەردکەڤیت و دگەهیتە لایێ چەپێ یێ زڤرۆکا دیار د **شێوێ 8-13** دا ، هندەك بارگە د گلۆپا سەریدا و هندەك د گلۆپا خارێدا دێ هێنە ڤەگۆهاستن، ئەگەر بەرگریا ئێك ژ وان گلۆپا یا کێمتر بیت، دێ برا ئەو بارگێن دناڤرا دچن مەزنتربیت چونکە ئاستەنگیا وێ بۆ پێداچۆنا بارگان کێمترە. ژبەر کو بارگە یا پاراستیە، ڤیجا کۆیێ هەمی تەزووا د گلۆپاندا یەکسانە ب تەزوویێ I کو ژ پاتریێ دهێتە فرێکرن.

ئەڤە بۆ هەمی بەرگرێن هەڤرێك گرێدای راستە .

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + ...$$

دێ شێێن زڤرۆکا کارەبێ یا هەڤرێك **د شێوێ 13-7** دا ب رێکەکێ کورت بکەین بۆ بەرگریا هاوتا، ئەوژی وەکی وێ رێکا زڤرۆکا لدویف ئێك بۆ ئەنجامدانا ڤێ چەندێ، بەری هەمی تشتا پەیوەندیی دناڤبەرا تەزووان بنڤیسە.

$$I = I_1 + I_2$$

ئەڤجا ل شوینا تەزووی ΔV و R دانە $\Delta V = IR$.

$$\frac{\Delta V}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{\Delta V_1}{R_1} + \frac{\Delta V_2}{R_2}$$

ژبەر جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر گلۆپەکێ ب رێکا هەڤرێك یەکسانە ب جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەراندا $(\Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2)$، ژبەر هندێ دێ شێێن هەردوو لایێن هاوکێشێ دابەشی ΔV کەین و دێ ئەڤ هاوکێشا خارێ دەست مەکەڤیت.

$$\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

ئەگەر بەردەوام بین لسەر کریارا شرۆڤەکرنا چەند بەرگرێن هەڤرێك گرێدای، دێ رێکێ دەتە مە ئەڤێ هاوکێشێ بکاربینین بۆ هەژمارکرنا بەرگریا هاوتا.

بەرگرێن هەڤرێك گرێدای

$$\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

بەرگریا هاوتا بۆ بەرگرێن هەڤرێك گرێدای دێ شێێن هەژمارکەین بکارئینانا وەرگەریایێ بەرگری.

تێبینیێ بکە ئەڤ هاوکێشە ئێکسەر بهایێ بەرگریا هاوتا نادەت، بەلکو پێدڤیە بەرسڤێ سەروبن بکەی هەتا بهایێ وێ بدەست خو بێخی.

فیزیا و ژیان

1. گلۆپێن پێشیا ترۆمبێلێ

دێ چەوا ئەسحیێ کەی کو گلۆپێن ترومبێلا تە هەڤرێك یان لدویف ئێك هاتینە گرێدان؟ دێ چەوا شەوقا وان هێتە گوهۆرین ئەگەر هات و لدویف ئێك ل شوینا هەڤرێك بهێتە گرێدان دگەل هەمان پاتریێ 12 V ؟

2. زڤرۆکێن سادە

لدویف شیانێ نیگارێن هێلکاری بکێشە بۆ زڤروکان کو سێ گلۆپ تێدابن، بەرگریاوان یەکسان بن و هەڤرێك بهێنە گەهاندن دگەل پاتریەکێ .

چالاکییەکا کرداری
یا بلەز

زڤرۆکێن لدویف ئێك و هەڤرێك

کەرەستە

- ✓ چار لەڤەنکێن مێژۆکێن پلاستیکی
- ✓ چار زلکێن زراڤ
- ✓ تیپ

مێژۆکێن پلاستیکی دگەل زلکێن زراڤ ب درێژێن یەکسان ببرە و ب هاریکاریا تیپێ پێکڤە گرێدە بۆ ئێك ئینانا چەند کومەلا ژ لولەکێن لدویف ئێك گرێدای، چەند کومەلێن هەڤرێك گرێدای ژی پێك بینە ب تەنشت ئێکڤە نویساندنا لەڤەنکا و زلکا. هەر کۆمەلەکێ ژ وان لولەکان تاقیبکە ب پڤکرنا کونێن وان ژ لایەکیڤە و دانانا تیلا خۆ بەرامبەر کونا ژ لایێ دیڤە بۆ هندێ دا هەست بکەی ب بەراودکرنا هەوایێ دەربازبووی (بای) د هەر کۆمەلەکێدا.

لولەکێن لدویف ئێك گرێدای

لولەکێن هەڤرێك گرێدای

کۆمەلا رێك بێخە لدویف توندیا بەرگریا پڤکرنا هەوای. پۆلێن بکە لدویف توندیا تەوژمێ هەوای د هەر ئێکێدا.

ژبەر کو پەیوەندی یا بەروڤاژیە. ژبەر هندێ پێدڤیە بەرگریا هاوتا کێمتر بیت ، کێمترین بەرگری د کومەلا بەرگرێن هەڤرێکدا. د خشتێ 2-8 دا کورتکرنەکا دەرئەنجامایە د زڤرۆکێن لدویڤ ئێك و هەڤرێکدا.

خشتێ 2-8 بەرگرێن لدویڤ ئێك و یێن هەڤرێك

	لدویڤ ئێك	هەڤرێك
نیگارێ نواندنێ		
تەزوو	$I = I_1 = I_2 = I_3 \ldots$ د هەمی بەرگردا یەکسانە	$I = I_1 + I_2 + I_3 \ldots$ کۆمێ تەزووێ هەمی لقانە
جیاوازیا ئەرکی	$\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 \ldots$ کومێ جیاوازیا ئەرکا	$\Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 \ldots$ بو هەمی بەرگرا یەکسانە
بەرگریا هاوتا	$R_{\text{هاوتا}} = R_1 + R_2 + R_3 \ldots$ کومێ هەمی تاکە بەرگریایە	$\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \ldots$ وەرگەریایێ کۆمێ وەرگەریایێ هەمی بەرگریانە

نموونا 8 (ب)

بەرگرێن هەڤرێك گرێدای

ڕاهێنان

پاتریەکا **9.0 V** دگەل چار بەرگران هاتە گرێدان وەك دشێوەیدا دیارە. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ و توندیا تەزووێ گشتی تێدا هەژماربکە.

شرۆڤە

1. دزانم

دیار:

$\Delta V = 9.0\ \text{V}$

$R_1 = 2.0\ \Omega$ $R_2 = 4.0\ \Omega$

$R_3 = 5.0\ \Omega$ $R_4 = 7.0\ \Omega$

نەدیار:

$R_{\text{هاوتا}} = ?$ $I = ?$

هێلکاری:

2.0 Ω   4.0 Ω   5.0 Ω   7.0 Ω   9.0 V

2. دێ پلانەکێ دانم

هاوکێشەکێ دێ هەڵبژێرم: ژ بەر کو لایێن هەر بەرگرەکی ب خالەکا هاوبەش گرێداینە. ڤێجا بەرگر هەڤرێك گرێداینە، ژبەر هندێ بەرگریا هاوتا ب هاوکێشا بەرگرێن هەڤرێك هەژماردکەم.

$$\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

بۆ هەژمارکرنا تەزوویێ گشتی دێ ڤێ هاوکێشی بکارئینم .

$$\Delta V = IR_{\text{هاوتا}}$$

دێ هاوکێشێ دووبارە رێك ئێخم بۆ جوداکرنا نەدیاری: پێدڤی ناکەت هاوکێشا تایبەت ب بەرگران ڤە رێك بێخم ژبەر هندێ هاوکێشا دی دێ رێك ئێخم.

$$I = \frac{\Delta V}{R_{\text{هاوتا}}}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان د هاوکێشێدا دانم و هەژمێرم.

$$\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{2.0\ \Omega} + \frac{1}{4.0\ \Omega} + \frac{1}{5.0\ \Omega} + \frac{1}{7.0\ \Omega}$$

$$\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{0.50}{1\ \Omega} + \frac{0.25}{1\ \Omega} + \frac{0.20}{1\ \Omega} + \frac{0.14}{1\ \Omega} = \frac{1.09}{1\ \Omega}$$

$$R_{\text{هاوتا}} = \frac{1\ \Omega}{1.09}$$

$$\boxed{R_{\text{هاوتا}} = 0.92\ \Omega}$$

بهایێ بەرگریا هاوتا دێ د هاوکێشا تەزوویدا دانێم

$$I = \frac{\Delta V_{\text{گشتی}}}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{9.0\,V}{0.92\ \Omega} = \boxed{9.8\ A}$$

تێبینی

هاوکێشا بەرگرێن هەڤریك دێ وەرگەریایێ بهایێ بەرگریا هاوتا دەتەتە، ڤێجا پێدڤیە وەرگەریایێ ڤی بهای هەژماربکەی د پێنگاڤا دوماهییێدا بۆ هەژمارکرنا بەرگریا هاوتا.

4. دێ هەڵسەنگینم

پێدڤیە بهایێ بەرگریا هاوتا د بەرگرێن هەڤریك گرێدایدا کێمتر بیت ژ بچووکترین بەرگری.

$$0.92\ \Omega < 2.0\ \Omega$$

بەرسڤا ئامێرێ ژمێرەری

بەرسڤا ئامێرێ ژمێرەری 9.814612868 لێ ژبەر کو جیاوازیا ئەرکی (9.0 V) ژ دوو نمرێن واتایی پێك دهێت، بەرسڤ دێ بیتە 9.8 A.

بەرابەرکرنا 8 (ب)

بەرگرێن هەڤریك گرێدای

1. تونديا تەزووی د هەر بەرگرەکێ زڤرۆکا نموونە 8 (ب)دا هەژماربکە.
2. تێلەك پارچەکر بۆ پێنج بەشێن یەکسان د درێژییێدا، پاشی هەڤریك پێکڤە هاتنە گرێدان بەرگریا هاوتا یەکسان بۆ ب 2.00 Ω ئەرێ بەری برینا تێلێ بەرگریا وێ چەند بوو؟
3. سێ بەرگر 4.0 Ω و 8.0 Ω و 12.0 Ω هەڤریك گرێدان دگەل پاتریەکێ 24.0 V.
   أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ چەندە؟
   ب. تونديا تەزووی د هەر بەرگرەکێدا چەندە؟
4. سێ بەرگری (6.00 Ω ،9.00 Ω ،18.0 Ω) هەڤریك گرێدان دگەل پاتریەکێ کو پالهێزا کارەبێ هەبوو، ئەگەر تونديا تەزووی د بەرگرێ (9.00 Ω) یەکسان بیت 4.00 A .
   أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ بژمێرە .
   ب. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێ هەژماربکە.
   ج. تونديا تەزووی د بەرگرێن (ئێکێ و سیێ) دا هەژماربکە.

زڤرۆكێن هەڤرێك و بەشێن پێڤەگرێدای

د زڤرۆكێن هەڤرێكدا یێن گلۆپێن خەملاندنێ، دێ چ چێبیت دەمێ ئێك ژوان گلۆپا بسوژیت؟ تەزوو د وی لقێ زڤرۆكێدا نامینیت، لێ هەر لقەكێ دی یێ هەڤرێك دێ رێرەوێ تەزووی هەبیت. و جیاوازیا ئەركی دلقێن دیدا یەكسانن و تەزوویێ وان یەكسانن. ب ڤی شێوەی گلۆپێن لقێن دی دێ مینن هەلكری ئانكو د زڤرۆكا هەڤرێكدا پێدڤی ناكەت هەمی بەش كارەبێ بگەهینن.

دەمێ بەرگران هەڤرێك گرێدەن دگەل ژێدەرەكێ پالهێزا كارەبێ. جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەربەرگرەكیدا هەمی گاڤا یەكسانە ب جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریدا. ژبەر هندێ زڤرۆكێن كارەبا مالێ هەمی هەڤرێك گرێدایە، ژبەر هندێ كارگرێن چێكرنا دەزگایێن كارەبێ دێ شێین دیزاینا دەزگایان رێكئێخن ب جۆرەكی هەمی لسەر هەمان جیاوازیا ئەركی كار بكەن، ژ ئەنجامێ هندێ دێ بەرگرەكی هەلبژێرین كو تەزوویەكێ ژقایدە دەرباز بكەت. لدویڤ بەرگەگرتنا تێلێن ناڤدا یێن زڤرۆكێ یان بەشێن دی یێن دەزگای د زڤرۆكێدا ، لسەر ڤێ هندێ بەرگریا هاوتا یا كۆمەڵەیا بەرگران كێمترە بهایێ هەر بەرگرەكێ بتنێ، ئەڤەژی شیانداریێ ددەت كو بەرگرەكێ هاوتا یێ نزم بكاربینین بۆ كۆمەڵەكا بەرگرێن بلند.

ئەرێ تو دزانی؟

دەزگایێن كارەبێ ئەوێن هاتینە دروستكرن ل ئەمریكا باكۆر ناگۆنجێن دگەل كێشوەرێن دی، چونكە ئەو جیاوازیا ئەركی ئەوا دایە پلاكێن دیواری ل ئەمریكا باكوور نە وەكی كێشوەرێن دینە.

پێداچوونا پشكا 8-2

1. دوو بەرگرێن لدویڤ ئێك گرێدای. ئەگەر هەر ئەو دوو بەرگر د زڤرۆكەكا دیدا هەڤرێك گرێدان، ئەری كیش ژ هەردوو زڤرۆكا بەرگریا هاوتا مەزنترە؟

2. بەرگرێن 5 Ω و 10 Ω و 15 Ω لدویڤ ئێك گرێدایەنە

أ. دكیش ژ واندا تەزوویەكێ زێدەتر ڤێدا دچیت؟

ب. دناڤبەرا هەردوو لایێن كیشك ژ وان دێ جیاوازیا ئەركی زێدەتربیت ؟

3. بەرگرێن 5 Ω و 10 Ω و 15 Ω هەڤرێك گرێدایەنە.

أ. دكیش ژ واندا تەزوویەكێ زێدەتر ڤێدا دچیت؟

ب. دناڤبەرا هەردوو لایێن كیشك ژ وان دێ جیاوازیا ئەركی زێدەتربیت؟

4. توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر ئێك ژ ڤان بەرگرێن دناڤ زڤرۆكێن ل خارێدا هەژماربكە؟

أ. دوو بەرگر 2.0 Ω و 4.0 Ω لدویڤ ئێك گرێدایەنە دگەل ژێدەرێ 12 V.

ب. دوو بەرگر 2.0 Ω و 4.0 Ω هەڤرێك گرێدایەنە دگەل ژێدەرێ 12 V.

5. **راڤەكرنا نیگارێن نواندنێ:** شەوقا گلۆپێ بتنێ بەندنینە لسەر بەرگریا وێ جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن وێدا. ئەو گلۆپا جیاوازیەكا ئەركێ مەزن بێخینە سەر شیانەكا مەزنتر دێ دەت، و دێ رووناهیا وێ زێدەتربیت. ئەو پێنج گلۆپێن د شێوێ 14-8 دا دیار وەكی ئێكن، و هەروەسا هەر سێ پاتری. گلۆپا رێكبێخە ژ گەشاتیا پتر بۆ گەشاتیا كێمتر، و دیاربكە ئەوێن گەشاتیا وان وەك ئێك، بەرسڤا خۆ شرۆڤە بكە (بەرگریا تێلا پشت گوهـ پاڤێژە).

شێوێ 14-8

بەرگرێن تێکەل گرێدای

Complex Resistor Combinations

بەرگرێن هەڤرێك و لدویڤ ئێك گرێدای

3-8 ئارمانجێن پشکێ

- بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکا تێکەل کو هندەك پشکێن لدویڤ ئێك و هەڤرێك بخۆڤە بکریت هەژماردکەت.
- توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر بەشەکی د زڤرۆکا تێکەلدا هەژماردکەت .

زڤرۆکێن لدویڤ ئێك و زڤرۆکێن هەڤرێك پتریا جاران ژێك جودانە. زۆریا زڤرۆکێن نوکە هەردوو گرێدان لدویڤ ئێك و هەڤرێك تێدانە بۆ مفا وەرگرتن ژ باشیێن هەر ئێك ژ وان.

زڤرۆکا گەهاندنا ماڵ نموونەیەکا بەربەلاڤە بوو زڤرۆکا ئالۆز، کو تێدا بڕەرێ کارەبایێ لدویڤ ئێك گرێدایە دگەل چەند پلاکێن هەڤرێك گرێدای بۆ پێدانا وزێ، د شێوێ 8-15 دیارە زڤرۆکا نموونەیی یا ماڵ . ژ ئەنجامێ هەڤرێك گرێدانا پلاکا، هەر دەزگایەك ب شێوێ سەربخۆ کار دکەت، دەمێ ڤەمراندنا هەر دەزگایەکی ژ وان ئەوێن دی ب شێوەیەکێ سروشتی دی کارکەن. هەڤرێك گرێدانا پلاکێن کارەبێ دێ وەکەت کو جیاوازیا ئەرکێ دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر دەزگایەکیدا یەکسان بیت. ژبەر هندێ ئەوێن دەزگایێن کارەبێ چێدکەن دێ شێن وەسا دەزگا چێکەن کو هەمی ب هەمان جیاوازیا ئەرکێ پیڤەری کاربکەن.

پێدڤیە فیوزێ کارەبێ لدویڤ ئێك بهێتە گرێدان دگەل هەمی ژێدەرێن وزەپێدانێ بۆ رزگاربوون ژ تەزوویێ مەزن، چونکە فیوز دێ حەلییت و زڤرۆك دێ هێتە ڤەکرن دەمێ توندیا تەزووی گەلەك مەزن بیت. فیوز تێلەکا کانزاییا بچویکە دێ حەلییت دەمێ توندیا تەزووی ژبڕەکێ دیارکری مەزنتر بیت، پشتی حەلیانا فیوزی دێ فیوزی گوهۆڕی ب فیوزەکێ دی، لێ بڕەرێ کارەبێ دەزگایەکە نویترە ژ فیوزی دەمێ توندیا تەزووی زێدە دبیت ژ بڕا دیارکری بۆ بڕەری دێ بڕەر (سێرکت) هێتە خارێ و زڤرۆك دێ هێتە ڤەکرن، دڤێت جارەکا دی سێرکتی زڤرینیە جهێ وی(بێی گوهۆڕین) پشتی ڤەمراندنا دەزگایێن کارەبێ یێن زێدە دڤێت فیوز و بڕەرێ زڤرۆکێ لدویڤ ئێك بهێنە گرێدان دگەل بارێ زڤرۆکێ، هەتا ئەو تەزوویێ زێدە نەگەهیتە دەزگایێن زڤرۆکێ، ئەگەر هەمی دەزگایێن د شێوێ 8-15 دا پێکڤە بکاربینین، بارێ زڤرۆکێ دێ گران بیت و بڕەر دێ زڤرۆکێ ڤەکەت، بڕەر و فیوز گەلەك ب هویری دهێتە ژێگرتن لدویڤ پێدڤیا زڤرۆکێ، ئەگەر پێدڤی بوو زڤرۆکەکا کارەبێ توندیا تەزوویێ هەلگریت، دڤێت فیوزەکی یان سێرکتەکێ گونجای بۆ بهێتە بکارئینان، ژبەر کو فیوزی یان سێرکت لدویڤ ئێك دهێتە گرێدان دگەل بەشێن دی یێن زڤرۆکێ، تەزووێ فیوزی یان سێرکتی دێ یەکسان بیت دگەل تەزوویێ گشتی یێ زڤرۆکێ. بۆ هەژمارکرنا ڤی تەزووی پێدڤیە بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ دیار بکەی. بۆ دیارکرنا بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکا تێکەل دڤێت زڤرۆکێ کورت بکەین بۆ کومەڵەکا بەرگرێن لدویڤ ئێك و یێن هەڤرێك، ڤێجا بەرگریا هاوتا هەر کۆمەڵەکێ ب تنێ هەژماربکە بکارئینانا یاسایێن هەژمارکرنا بەرگریا هاوتا لدویڤ ئێك و یا هەڤرێك.

(أ)

(ب)

شێوێ 8-15

(أ) دەمێ ڤان هەمی دەزگایا ب پلاکێ زڤرۆکا مالێڤە دهێنە گرێدان (ب) ئەنجام دێ بیتە کۆمەڵەکا بەرگرێن هەڤرێك یێن هاتینە گەهاندن لدویڤ ئێك دگەل بڕەرێ زڤرۆکێ.

نموونا 8 (ج)

بەرگریا هاوتا

ڕاهێنان

بەرگریا هاوتا بۆ ڤێ زڤرۆکا تێکەل یا خارێ هەژماربکە.

ڕێکاریەکا بەرئاقل

باشترین رێ ئەوە کو زڤرۆکێ پارچە پارچە بکەین بۆ کۆمەڵکا بەرگرێن لدویف ئێك و هەڤرێك، لڤێ رێکاریێ دێ شێین رێکارێێن بکارهاتین د هەردوو نموونێن (أ) و (ب) دا لسەر بچین بۆ هەژمارکرنا بەرگریا هاوتا یا هەر کۆمەڵەکێ.

شرۆڤە

1. دزانم

دوبارە دێ نێگارێ زڤرۆکێ چێکەم وەك کومەلەیەك ژ بەرگران لسەر درێژایا لایەکێ زڤرۆکێ، ژبەر کو چەمیانێن تێلێ چ کاریگەر نینە لسەر زڤرۆکێ، ئەڤجا پێدڤی نینە بنوێنین د هێلکارییێدا، جارەکادی دێ نێگارێ زڤرۆکێ چێکەمەڤە بێ ئێشك و کوریشك و دێ هەمان رێزبەندیا بەشێن زڤرۆکێ پارێزم، وەك د شێوێ لایێ چەپێدا دیار.

تێبینی نوکە، ژێدەرێ پالهێزا کارەبێ پشت گوهـ پاڤێژە و بتنێ دگەل بەرگران کاربکە.

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ شێن لدویف ئێك دیارکەم و بەرگریا وان یا هاوتا هەژمێرم. بەرگرێن هەردوو کۆمەڵێن (أ) و (ب) لدویف ئێك گرێدایەنە.

بۆ کۆمەلا (أ): $R_{\text{هاوتا}} = 3.0\ \Omega + 6.0\ \Omega = 9.0\ \Omega$

بۆ کۆمەلا (ب): $R_{\text{هاوتا}} = 6.0\ \Omega + 2.0\ \Omega = 8.0\ \Omega$

3. دێ هەژمێرم

دێ بەشێن هەڤرێك دیارکەم و بەرگریا وان یا هاوتا هەژمێرم

بەرگرێن د کۆمەلا (ج) دا هەڤرێك گرێدایەنە.

بۆ کۆمەلا (ج)

$$\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{8.0\ \Omega} + \frac{1}{4.0\ \Omega} = \frac{0.12}{1\ \Omega} + \frac{0.25}{1\ \Omega} = \frac{0.37}{1\ \Omega}$$

$$R_{\text{هاوتا}} = 2.7\ \Omega$$

4. دێ هەڵسەنگینم

دێ پێنگاڤێن 2 و 3 دوبارەکەم هەتا ژمارا بەرگران کێم دبیت بۆ بەرگرەکێ هاوتا بتنێ.

ئەو بەرگرێن ماین د کۆمەلا (د) دا لدویف ئێك گرێدایەنە.

بۆ کۆمەلا (د): $R_{\text{هاوتا}} = 9.0\ \Omega + 2.7\ \Omega + 1.0\ \Omega = \boxed{12.7\ \Omega}$

تێبینی ئەو رێزبەندیا د هێتەکرن بۆ کریارێن کورتکرنا بەرگران گرنگ نینە، چونکە تەزوو هەمان تەزوویە و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا لایێن باریدا LOAD نەهاتیە گوهۆڕین.

بەرابەرکرنا 8 (ج)

بەرگریا هاوتا

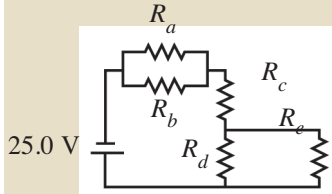
1. بەرگریا هاوتا یا وێ زڤرۆکا د **شێوێ 8-16** دا دیار، هەژماربکە لدویڤ ڤان کۆمەڵێن بهایان:

أ. $R_a = 25.0\ \Omega$ $R_b = 3.0\ \Omega$ $R_c = 40.0\ \Omega$

ب. $R_a = 12.0\ \Omega$ $R_b = 35.0\ \Omega$ $R_c = 25.0\ \Omega$

ج. $R_a = 15.0\ \Omega$ $R_b = 28.0\ \Omega$ $R_c = 12.0\ \Omega$

شێوێ 8-16

2. بەرگریا هاوتا یا وێ زڤرۆکا د **شێوێ 8-17** دا دیار هەژماربکە لدویڤ ڤان کۆمەڵێن بهایان:

أ. $R_a = 25.0\ \Omega$ $R_b = 3.0\ \Omega$ $R_c = 40.0\ \Omega$ $R_d = 15.0\ \Omega$ $R_e = 18.0\ \Omega$

ب. $R_a = 12.0\ \Omega$ $R_b = 35.0\ \Omega$ $R_c = 25.0\ \Omega$ $R_d = 50.0\ \Omega$ $R_e = 45.0\ \Omega$

شێوێ 8-17

هەژمارکرنا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی د بەشەکێ زڤرۆکا کارەبێدا

نوکە و پشتی مە بەرگریا هاوتا زڤرۆکا تێکەل دیارکری، دێ شێین کارکەین ب شێوەکێ بەروڤاژی بۆ هەژمارکرنا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی، دهەر بەرگرەکێ زڤرۆکێدا بۆ نموونە، دەزگایەکێ کارەبایێ دمالێدا، بەرگریێ و جیاوازیا ئەرکی د ڤێ هاوکێشێدا $\Delta V = IR$ دانە، بۆ هەژمارکرنا تەزوویێ گشتی د زڤرۆکێدا ژبەر کو فیوز یان سێرکت لدویڤ ئێك دهێنە گرێدان دگەل باریێ زڤرۆکێ، ڤێجا تەزوو دێ یەکسان بیت ب تەزوویێ گشتی، دەمێ تەزوویێ گشتی دیاربوو دێ شێین ڤێ هاوکێشی $\Delta V = IR$ جارەکا دی بکارئینین، بۆ هەژمارکرنا جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەدوو لایێن فیوزی یان یێن سێرکتیدا.

هاوکێشەیەکا بتنێ نینە بۆ هەژمارکرنا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی، دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرەکێ گرێدای بڤرۆکەکا تێکەلڤە، بەلکو شوینا وێ دڤێت هاوکێشا $\Delta V = IR$ و ئەو ڕێسایێن کورتکری د **خشتێ 8-3** دا بهێتە بکارئینان لسەر بەشێن بچویك ژ زڤرۆکێ هەتا دگەهینە بهایێن چاڤەڕێکری.

خشتێ 8-3 بەرگرێن لدویڤ ئێك و هەڤرێك

	لدویڤ ئێك	**هەڤرێك**
تەزوو	هەر ئەو تەزوویێ گشتییە	تەزووا کومبکە بۆ هەژمارکرنا تەزووی گشتی
جیاوازیا ئەرکی	کومبکە بۆ هەژمارکرنا جیاوازیا ئەرکێ گشتی	هەر ئەو جیاوازیا ئەرکێ گشتێیە

نموونا 8 (د)

توندیا تەزووی د بەرگرەكیدا و جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن ویدا

راهێنان

توندیا تەزووی د بەرگرێ $2.0\ \Omega$ دا ئەوێ دیار د شێوێ خارێدا، و جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن ویدا دیاربكە.

رێكاریەكا بەرئاقل

ژمارا بەرگرا دێ كێم كەم بۆ ئێك بەرگر (بەرگریا هاوتا) و دێ توندیا تەزوویێ گشتی دیاركەم، پاشی پێنگاڤ پێنگاڤ دێ زڤرۆكێ جارەكادی نیگاركەم ب هەژماركرنا تەزووی و جیاوازیا ئەركی بو بەرگریا هاوتا یا هەر كۆمەلەكێ، هەتا تەزوو و جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن دیاكری د بەرگرێ $2.0\ \Omega$ دا دیاربن.

شرۆڤە

1. دزانم

دێ بەرگریا هاوتا یا زڤرۆكێ دیاركەم.

بەرگریا هاوتا یا زڤرۆكێ دبیتە $12.7\ \Omega$ وئەڤ بهایە هاتبوو دیاركرن بۆ نموونا (ج) دا.

2. دێ پلانەكێ دانم

دێ تەزوویێ گشتی د زڤرۆكێدا هەژماركەم

دێ جیاوازیا ئەركی و بەرگریا هاوتا $\Delta V = IR$ دانێم بۆ هەژمارکرنا تەزوویێ فرێكری ژ پاتریێ .

$$I = \frac{\Delta V}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{9.0\ \text{V}}{12.7\ \ \Omega} = 0.71\ \text{A}$$

3. دێ هەژمێرم

جیاوازیا ئەركی دێ دانم بدەستپێكرن ژبەرگریا پێنگاڤا 1 دا هاتیە هەژماركرن و ب بەرگرێ ($2.0\ \Omega$) دێ ب دوماهیئینم.

د شێوێ لای چەپێدا دێ پێدا چوونێ كەم درێرەویدا بۆ هەژماركرنا بەرگریا هاوتا. و ب شێوەیەكێ بەروڤاژی دێ كاركەم لسەر ڤی رێرەوی. بەرگریا هاوتا یا هەمی زڤرۆكێ هەمان بەرگریا هاوتایە یا كۆمەلا (د). بەرگریا ناڤندی د كۆمەلا (د) دا دبیتە بەرگریا هاوتایا كۆمەلا (ج) بەرگریا ل سەرێ كۆمەلا (ج) دبیتە بەرگریا هاوتا یا كۆمەلا (ب) و بەرگرێ لایێ چەپێ د كۆمەلا (ب) دا بەرگرێ ($2.0\ \Omega$)ە.

تێبینی

پیدڤی ناكەت جارا ئێكێ $R_{\text{هاوتا}}$ هەژماربكەین، پاشی ب شێوەیەكی بەروڤاژی كاربكەین بۆ هەژماركرنا تەزووی، یان جیاوازیا ئەركی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرەكیدا، وەكی د ڤێ نموونێدا، پەیرەوكرنا ڤان پێنگاڤا كردارێن بیركاریێ د هەر پێنگاڤەكێدا. بسانەهیتر لێ دكەت.

رێرەوێ دیارکری د پێنگاڤا 3 دا دێ گرم، وتوندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی لسەر هەر بەرگرەکێ هاوتا دێ هەژمارکەم. و ڤێ کرداری دێ دووبارەکەم هەتا ئەنجامێ داخازکری بدەست خۆڤە دئینم.

أ. دێ جارەکادی زڤرۆکێ ڤەجەمینیم پاشی دێ هەلسەنگێنم و هەژمارکەم.

کۆمەلا (د) گۆهورم ب بەرگریا هاوتا. بەرگرێن کۆمەلا (د)لدویڤ ئێك گرێداینە. ژبەر هندێ تەزوویێ هەر بەرگرەکی هەمان تەزوویێ بەرگریا هاوتایە کو یەکسانە ب 0.71 A. لێ دێ شێین جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرێ 2.7 Ω د کۆمەلا (د) دا هەژمارکەین ب کارهێنانا $\Delta V = IR$.

دیار: $I = 0.71\ \text{A}$ $R = 2.7\ \Omega$

نەدیار : $\Delta V = ?$

شرۆڤە : $\Delta V = RI = (0.71\ \text{A})(2.7\ \Omega) = 1.9\ \text{V}$

ب. دێ جارەکادی زڤرۆکێ ڤەجەمینم پاشی دێ هەڵسەنگێنم و هەژمارکەم.

دێ کۆمەلا (ج) گۆهورم ب بەرگرێ ناڤندی، بەرگرێن کۆمەلا (ج) هەڤرێك گرێداینە. ژبەر هندێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر بەرگرەکیدا یەکسانە ب جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگریا هاوتادا 2.7 Ω و یەکسانە ب 1.9 V. دێ شێین تەزووی دبەرگرێ 8.0 Ω دا هەژمارکەین ب کارئینانا $\Delta V = IR$.

دیار : $\Delta V = 1.9\ \text{V}$ $R = 8.0\ \Omega$

نەدیار : $I = ?$

شرۆڤە : $I = \dfrac{\Delta V}{R} = \dfrac{1.9 V}{8.0\ \Omega} = 0.24\ \text{A}$

ج. دێ جارەکا دی زڤرۆکێ ڤەجەمینم پاشی دێ هەلسەنگینم و هەژمارکەم.

کۆمەلا (ب) گۆهورم ب بەرگری 8.0 Ω . بەرگرێن کۆمەلا (ب) لدویڤ ئێك گرێداینە ژبەر هندێ تەزوو د هەر بەرگرەکێدا هەمان تەزوویێ بەرگریا هاوتایە 8.0 Ω ، و یەکسانە ب 0.24 A. دێ شێین جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرێ 2.0 Ω هەژمارکەین ب کارهێنانا $\Delta V = IR$.

دیار : $I = 0.24\ \text{A}$ $R = 2.0\ \Omega$

نەدیار : $\Delta V = ?$

شرۆڤە : $\Delta V = IR = (0.24\ \text{A})(2.0\ \Omega) = \boxed{0.48\ \text{V}}$

تێبینی

دێ شێی ئەسەحییێ کەی ژ هەر پێنگاڤەکا راهێنانێ ب شێوازەکی وەکی پێنگاڤێن نموونا (د) ، بکارئینانا $\Delta V = IR$ بۆ هەر بەرگرەکێ د کۆمەلێدا. هەر وەسا دێ شێی ئەسەحییێ کەی ژ سەرئەنجامێ کۆمکرنا ΔV بۆ زڤرۆکێن لدویڤ ئێك و سەرئەنجامێ کۆمکرنا I بو زڤرۆکێن هەڤرێك.

بەرابەرکرنا 8 (د)

توندیا تەزووی د بەرگرەکیدا و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن ویدا.

توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر ئێك ژ بەرگرێن دیار د شێوێ 8-18 دا هەژماربکە.

شێوێ 8-18

ڕوناهیەك لسەر بابەتی

ڕۆناهیێن خەملاندنێ و گلوپ

کۆمەلا گلۆپێن لدویڤ ئێك گرێدای نامینن هەلکری دەمێ گلۆپەك بسوژیت. لێ هەڤرێك گرێدانا وان ڤێ ئاریشی چارەسەردکەت. لێ هەر گلۆپەك ژ وان پێدڤیە شیانا بەرگەگرتنا V 220 هەبیت. بو دویرکەفتن ژ وان ئاریشا ئەوێن توشی هەردوو جۆرێن گرێدانێ دبن. نوکە دیزاینێن نوی یێن ڕۆهنکرنێ دوو یان سێ کۆمەلێن هەڤرێك بخوڤە دگریت، ب شێوەیەکی کو گلۆپێن هەر کۆمەلەیەکێ لدویڤ ئێك گرێداینە، دەمێ راکرنا گلۆپەکێ ژوان کۆمەلا نویی نیڤەکا گلۆپا یان سێیەکا وان دێ ڤەمرن چونکو لدویڤ ئێك هاتینە گرێدان. دەمێ ئێك ژوان گلۆپا د سوژیت، چەوا گلۆپێن دی دێ مینن هەلکری؟ گلۆپێن خەملاندنا ڕۆناهیی یێن نوی خەلەکەکا بچویك یا هەی ژ تێلەکا ڤەدەرکری کو دبێژنێ بازدانە گەهاندن کو دورێن هەردوو گەهێنەرێن گەهشتینە پەتیلا گلۆپێ دگرن. وەك د شێوەیدا دیارە.

پەتیل
بازدانە گەهاندن
jwmper
نەگەهێنەرێ ژ دەرڤە

تەزوو د تێلا ڤەدەرکریدا دەرباز نابیت دەمێ گلۆپ دبارێ ئاساییدا بیت لێ دەمێ گلۆپ ژ کاربکەڤیت یان بسوژیت تەزوو د ڤی بەشێ گلۆپێدا دێ سفر بیت جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو تێلێن گرێدای ب تێلا ڤەتیایڤە V 220 بیت. ئەڤ جیاوازیا ئەرکێ مەزن چریسکا ئاگری دناڤبەرا هەردوو تێلا دا پەیدا دکەت و مادێ نەگەهێنەرێ دەوروبەری یا تێلێ سوژیت ئەڤەژی دێ وەکەت زفرۆك بمبنیت داخستی و گلۆپێن دی یێن وی بەشی دێ مینین هەلکری. ژ بەر کۆ بەرگریا تێلا (بازدانە گەهاندن) د گلۆپا سوتیدا گەلەك یا کێمە، ڤیجا بەرگریا هاوتا یا ڤی بەشی دێ کێم بیت، و تەزوو دێ زێدە بیت، ئەڤ زێدەبوونا تەزووی دێ بیتە ئەگەرێ زێدەبوونەکا کێم د گەشبوونا گلۆپاندا، دەمێ ژمارەکا زێدەتر یا گلۆپا دهێنە سووتن پلا گەرمیا هەر گلۆپەکێ دێ زێدەبیت و ڕەنگە بیتە ئەگەرێ سووتنێ ژبەر هندێ پێدڤیە گلۆپێن سووتی دەما دەست بگوهۆڕین.

پێداچوونا پشکا 3-8

1. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکا تێکەل هەژماربکە وەک د **شێوێ 8-19** دا دیارە.

شێوێ 8-19

2. توندیا تەزووی د بەرگرێ 1.5 Ω دا ئەوێ دگەل زڤرۆکا تێکەل یا د **شێوێ 8-19** دا چەندە؟

3. جیاوازیا ئەرکێ دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرێ 1.5 Ω د **شێوێ 8-19** دا چەندە؟

4. دیڤەرێزکەکا گلۆپێن خەملاندنێ کو ژ 35 گلۆپا پێکهاتیە و لدویف ئێک گرێداینە، و بەرگریا هەر ئێک ژ وان 15.0 Ω . بەرگریا هاوتا یا سێ دیڤەرێزکا ژوان چەندە، ئەگەر هەڤرێک د گرێدایبن ب جیاوازیا ئەرکێ 220.0 V ؟

5. توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر گلۆپەکا دیڤەرێزێن پرسیارا 4 دا چەندە؟

6. ئەگەرئێك ژ وان گلۆپێن رووناهیێ د دیڤەرێزکا پرسیارا 4 دا سووت، و گلۆپێن دی مانە هەلکری، ئەرێ توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی گلۆپێن هەلکری د دیڤەرێزێدا چەندە؟

7. **ڕاڤەکرنا نیگارێن نواندنێ** : **شێوێ 8-20** زڤرۆکەکا ناڤمالێ دیار دکەت کو گەلەك دەزگا تێدانە دگەل سیرکتێ زڤرۆکێ یا گەهاندیە ب ژێدەرێ 220 V ڤە.

أ. ئەرێ تەزوو د ئوڤنا نانیدا یەکسانە ب تەزووێ ئوڤنا مایکرۆوێڤێ؟

ب. ئەرێ جیاوازیا ئەرکی د ئوڤنا مایکرۆوێڤدا یەکسانە ب جیاوازیا ئەرکی د ئوڤنا بژارتنا گەنموکادا ؟

ج. ئەرێ تەزوو د سێرکتیدا یەکسانە ب تەزوویێ گشتی د هەمی دەزگادا؟

د. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ هەژماربکە .

ه. توندیا تەزووی د ئوڤنا بژارتنا نانیدا هەژماربکە.

شێوێ 8-20

پیشەییێن فیزیایی

تەکنیکارەکێ نیمچە (شبی) گەهێنەرا

تەخێن تەنك (چیسی) یێن ئەلکترۆنی د گەلەك دەزگادا دهێنە بکارئینان هەر ژ یارییێن زارۆکان بگرە هەتا تەلەفۆن و کومپیوتەرا. بۆ زێدەتر پێزانینا وەربگرین لسەر دروستکرنا تەخێن تەنك یێن ئەلەکترونی، ئەڤێ چاڤپێکەفتنێ بخوینە دگەل براد بیکەر کو تەکنیکارێ ئەندازەیا ژەنینا کەلیشایە (ڕژاندنا بەشێن زڤرۆکا کارەبێ د قالبەکێ گەلەك تەنکدا کو دیاربیت هەچەکو ژڤرۆك یا چاپکریە). ل کومپانیا مۆتورولا.

براد بیکەر رادبیت ب ئامادکرنا پێکهاتێن کەلێشەکێ بۆ پشکنینا کردارەکا نوی.

ئەو باوەرنامە چنە کو تە بدەست خۆڤە ئینایین هەتا وەلتەبکەن ببیە تەکنیکار دشبی گەهێنەراندا ؟

باوەرنامە من د زانستێ دەرونیدا ب کارەکێ هاڤی ژ بیاڤێ کارێ دهێتە دانان. پێدڤیە من باوەرنامە بەکالوریوس یان ماجستیرا وەرگرتبا د بیاڤەکیدا پەیوەندیدار ب کارەبێڤە یان ئەندازیارییێڤە.

چ وەلتەکر تۆ حەز ژ دروستکرنا شبی گەهێنەرا بکەی بەرورد دگەل بیاڤێن دیدا ؟

ل خواندنا من ل کۆلێژێ من ل ئێك ژ کومپانیێن فروکەوانیدا کاردکر. ئەڤی کاری بیاڤێ پێشکەفتنێ تێدا نەبوو، ئەڤەژی هاندەربوو کو هزرا هندەك بیاڤێن دی بکەم، وەکهەڤیەکا زور هەیە دناڤبەرا زڤرۆکێن کارەبێ و رێکارێن بایۆلۆجیا کارکرنا مێشکی، ئەڤە من ل قوتابخانێ خواند و مە پرۆگرامێ زانستی ب شێوەیەکێ بەرفرەهـ بکارئینا.

سروشتیا کارێتە چییە؟

دگەل تیما دروستکرنا کەلیشا کاردکەم ئەندازیار رادبن ب دیزاینکرنا ماددێن شبی گەهێنەرا، و ڕۆلێ مە جێبەجێکرنا وان دیزاینایە. ڕۆلێ مە وەکی ڕۆلێ لێنەرێ خوارنێیە دەمێ خارنەکا دیارکری دلێنیت، دەمێ تۆگەلەکێ شارەزابی دێ زانی کا دێ چ ل خوارنا خۆ زێدەکەی.

ئەو چییە ئەوێ گەلەك حەز لێ دکەی دکارێ خۆدا ؟

ئەز وەسا هەست دکەم کو ئەز زانامە، چونکە کومپانیا رێکێ ددەتە مە کۆ تشتێ نوی تاقیبکەین و کردارێن نوی پێشبێخین.

ئەرێ سروشتیا کارێ تە هاتیە گۆهورین ئەوە تە دەست بکاری کری د ڤی بیاڤیدا؟

دروستکرنا دەزگەهێن روژ بۆ روژێ بچویکتر دبیت، ژبەر هندێ لسەر مە ئەوە زورتر پێکهاتان دروست بکەین لسەر روبەرەکی بچویکتر. دەزگەهـ بچویکتر بیت قەبخازی مەزنتر دەبیت بۆ دەست کەفتنا دیزاینەکا کاریگەر دا کەلیشەکا گونجای ژێ پەیدا بیت کو کولانا قالبی زێدەتر یان کێمتر نەبیت ژ ئاستێ پێدڤی .

ئەرێ ئامۆژگاریا تە چییە بۆ وان قوتابیان ئەوێن دڤێت ببنە ئەندازیارێن شبی گەهێنەران ؟

کارکرن دڤی بیاڤیدا پەیوەندیەکا ب هێز یا هەی دگەل زانستێن دی ژبەر هندێ لسەر وانە بسپۆریەکی ژ ڤانا هەلبژێرن، ئەندازەیا کارەبێ یان ئەندازیا کیمیایێ یان زانستێن ماددان. و ئەوا زێدەتر شیانێ بدەتی دڤی بیاڤیدا، تێگەهشتنا گیروگرفتانە و بەرهنگار بوونا وان، و زانینا تەکنیکا چارەسەرکرنا وان گیروگرڤتێن ئالۆز، بێهن فرەهـ بن، و شارەزایا شروڤەکرنێ هەبیت، و چنکو هەمی تشت ب کۆمپیوتەرێ دهێنەکرن، ڤێجا لسەر وانە چەوانیا بکارئینانا کۆمپیوتەرێ بزانن.

پوختێ بەندێ 8

هزرێن بنەمایی

پشکا 8-1 نیگارێن هێلکاریا و زڤرۆکێن کارەبایی

- هێلکارێن نواندنێ وەکی هێمایێن پیڤەر بۆ نواندنا ناڤەرۆکا زڤرۆکێن کارەبێ دهێنە بکارئینان.
- زڤرۆک کۆمەلَکا پێکهاتێن کارەباینە ب شێوەیەکی یێن گەهاندینە ئێك کو رێرەوەك یان زێدەتر هەبیت بۆ لڤینا بارگان.
- هەر ئالاڤەك یان دەزگەهەك کو وزەیەکا نەیا کارەبایی بگوهۆرێت بۆ وزا کارەبێ وەکی پاتریێ، کو پالهێزا کارەبێ هەبیت (ε)، دێ هێتە هەژمارتن ب ژێدەرێ وزا کارەبێ.
- ئەگەر بەرگریا ناڤخویی یا پاتریێ فەراموش بکەین دێ (ε) یەکسان بیت ب ڤۆلتیا هەردوو جەمسەران، ئانکو جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن پاتریێ.

پشکا 8-2 بەرگرێن لدویف ئێك یان هەڤرێك گرێدای

- بەرگرێن لدویف ئێك هەمان تەزوو هەیە.
- بەرگریا هاوتا یا کۆمەلَکا بەرگرێن لدویف ئێك گرێدای یەکسانە ب سەرجەمی بەرگران.
- سەرجەمێ تەزووان د بەرگرێن هەڤرێکدا یەکسانە ب تەزوویێ گشتی.
- بەرگریا هاوتا یا کۆمەلَکا بەرگرێن هەڤرێك گرێدای ب کارئینانا پەیوەندیا وەرگەریایێ سەرجەمێ وەرگەریایێن بەرگران هەژماردکەن.

پشکا 8-3 بەرگرێن تێکەل گرێدای

- دێ شێین سەردەریێ کەین دگەل هندەك زڤرۆکێن ئالۆز ئەوژی ب جوداکرنا بەشێن لدویف ئێك یان هەڤرێك و کورتکرنا وان بۆ بەرگرێن هاوتا.

هێمایێن گوهۆرا

بڕ	هێما	یەکە	گۆهاستن
تەزوو	I	ئەمپێر A	1 A = C/s
بەرگر	R	ئۆم Ω	1 Ω = V/A
جیاوازیا ئەرکی	ΔV	ڤۆلت V	1 V = J/C

زاراڤێن بنەمایی

نیگارێن هێلکاری Schematic diagram
(لاپەرە 246)

زڤرۆکا کارەبایی Electric circuit
(لاپەرە 248)

لدویف ئێك گرێدان Series (لاپەرە 253)

هەڤرێك گرێدان Parallel (لاپەرە 257)

هێمایێن روونکرنێ

تێل یان گەهێنەر	
بەرگر یان بارێ زڤرۆکێ	
گلۆپ	
پلاك	
پاتری/ دینەمۆیا تەزووی ئەگۆڕ کو emf هەبیت	
سویچ	
بارگەگر	

پێداچوونا بەندێ 8

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

نیگارێن هێلکاری و زفرۆکێن کارەبایی

پرسیارێن پێداچوونێ

1. مفایێ هێلکارییێن نواندنێ د زفرۆکێن کارەبێدا چییە؟

2. نیگارێ نواندنێ بکێشە بۆ زفرۆکەکێ پێکهاتبیت ژ سێ بەرگرا $5.0\ \Omega$ بیت و پاتریەکا $6.0\ V$ وسویچەکی.

3. ئەو سویچێ د زفرۆکێدا دیارە دێ شێین گەهینینە خالێن A یان B یان C . کیش خاڵ ژ وان خالا دێ زفرۆکێ دائێخیت؟

4. ئەگەر جیاوازیا ئەرکی پاتریەکا تۆمارکەرێ یەکسان بیت ب $12.0\ V$. ئەرێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن تۆمارکەرێدا چەندە؟

5. ئەگەر بەرگریا ناڤخویی یا پاتریەکێ بهایەك هەبیت نەشێی فەراموش بکەی. کیش ئەڤێن خارێ مەزنترە؟

أ. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن پاتریێ.

ب. پاڵهێزا کارەبێ یا پاتریێ ε.

پرسیار لدۆر تێگەهان

6. ئەرێ بارگە ژ ژێدەری دلڤن بەرەڤ باری یان دناڤ هەردووکا دا دلڤن ؟

7. وسا دانە تۆ حەز دکەی دیزاینا زفرۆکەکێ بکەی کو تەزوو تێدا هەبیت، بۆچی پێدڤیە زفرۆك یا قەتیای نەبیت؟

8. وەسا دانە پاتریا $9\ V$. گرێدا دگەل گلۆپەکا رووناهیێ، گلۆپ ئەو وزا کارەبێ ئەوا ژ پاتریێ وەرگرتی دێ بۆ کیش شێوێ وزێ گوهێزیت؟

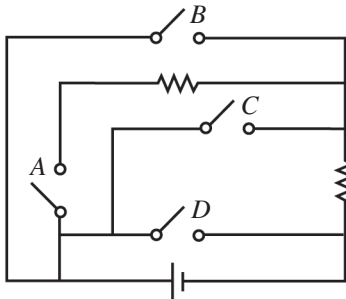
9. مەترسیا بکارئینانا دەرگەهەکێ کارەبێ دناڤ گەرماڤەکێدا چییە؟

10. د دەمێ داخستنێدا، کیش سویچ زفرۆکێ تمام دکەت؟ و کیش سویچ زفرۆکێ کورت دکەت ؟

بەرگرێن لدویڤ ئێك یان هەڤرێك گرێدای

پرسیارێن پێدچوونێ

11. دەمێ چوار بەرگر د زفرۆکا لدویڤ ئێکدا دهێنە گرێدان، کیش ژ ڤانا دێ وەکی خۆمینیت بۆ بەرگرێن زفرۆکێ؟

أ. جیاوازیا ئەرکێ دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگراندا.

ب. توندیا تەزووی د بەرگراندا.

12. دەمێ چوار بەرگر د زفرۆکا هەڤرێکدا دهێنە گرێدان، کیش ژ ڤانا دێ وەکی خۆمینیت بۆ بەرگرێن زفرۆکێ؟

أ. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگراندا.

ب. توندیا تەزووی د بەرگراندا.

پرسیار لدۆر تێگەهان

13. کورتە زفرۆکەك بەرگریا لاواز د رێرەوێ وێدا هەیە، هەڤرێك هاتیە گرێدان دگەل بەشەکێ دی یێ زفرۆکێ، گەنگەشێ بکە لسەر کاریگەریا تەزووی دکورتە زفرۆکێدا لسەر بەرگریا لاواز.

14. فیوز پارێزگاریا دەزگایێن کارەبێ دکەت ئەوژی ب ڤەکرنا زفرۆکێ دەمێ تەزوو د زفرۆکێدا گەلەك مەزن دبیت. ئەرێ دێ مفای ژ فیوزی وەرگرین ئەگەر ئەم فیوزی هەڤرێك گرێدەین دگەل وان دەزگایا ئەوێن پێدڤیە بپارێزن؟

15. چ مفا هەیە ژ بکارهێنانا دوو بەرگرێن هەڤشێوە هەڤرێك گرێدای، و لدویف ئێك گرێدای دگەل دوو بەرگرێن هەڤشێوە هەڤرێك گرێدای، وەك دشێوەیدا دیارە، ئەگەر شوینا ئێك بەرگری بهێنە بکارئینان؟

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

16. تێلەك هاتە پارچەکرن بۆ پێنج پارچێن یەکسان کو بەرگریا هەر ئێك ژ وان $0.15\ \Omega$ بوو، ئەرێ بەرگریا تێلێ بەری پارچەکرنێ چەندە؟

17. سێ بەرگر $4.0\ \Omega$ و $8.0\ \Omega$ و $12\ \Omega$ لدویف ئێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەکا $24\ V$، ئەڤێن خارێ هەژماربکە:

أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ.

ب. توندیا تەزوویێ زڤرۆکێ.

18. بەرگرێن پرسیارا 17 هەڤرێك هاتنە گرێان دگەل پاتریێ، ئەڤێن خارێ هەژماربکە:

أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ.

ب. توندیا تەزوویێ زڤرۆکێ.

19. ئەڤ بەرگرە $18.0\ \Omega$ و $9.00\ \Omega$ و $6.00\ \Omega$ هەڤرێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەکا $12\ V$. ئەڤێن خارێ هەژماربکە :

أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ.

ب. توندیا تەزوویێ زڤرۆکێ .

بەرگرێن تێکەل گرێدای

پرسیار لدۆر تێگەهان

20. تەکنیکارەکی دوو بەرگرێن هەین، بەرگریا هەر ئێك ژ وان (R)ە.

أ. بەدبوون لسەر وان بەرگران ئەوێن هەین، ژمارا وان بەرگرێن جودا چەندە کو بدەست خۆڤەبینیت لسەر چەوانیا گرێدانا وان .

ب. بەرگریا هاوتا یا هەر بارەکی لدویف R دەرببڕە.

21. تەکنیکارێ پرسیارا 20 دیت کو بەرگرەکا دیژی یا هەی ئانکو نوکە بوونە سێ بەرگر و بەرگریا هەر ئێك ژ وان (R)ە.

أ. ئەرێ ژمارا وان بەرگریا چەندە کو تەکنیکار بشێت ب دەست خۆڤەبینیت ل چەوانیا گرێدانا وان.

ب. بەرگریا هاوتا یا هەر بارەکی لدویف R دەرببڕە.

22. سێ گلۆپێن ڕووناهیێ ب پاتریەکیڤە هاتنە گرێدان وەك د شێوێ خارێدا دیارە، بەراوردیێ بکە دناڤبەرا گەشبوونا هەر گلۆپەکێ دەمێ هەمیا هەلدکەی، ئەرێ گەشبوونا هەر گلۆپەکێ دێ چ لێ هێت ئەگەر ئەڤ گۆهورینە لسەر زڤرۆکێ کرن؟

أ. گلۆپا A ژ هولدەری هەلگرین.

ب. گلۆپا C ژ هولدەری هەلگرین.

ج. ڕاستەوخۆ تێلەکێ ب دوو خالێن D و E ڤە گرێدەین.

د. ڕاستەوخۆ تێلەکێ ب دوو خالێن D و F ڤە گرێدەین.

ڕاهێنانێن بەرابەرکرنێ

23. بەرگریا هاوتا یا ڤی زڤرۆکا خارێ هەژماربکە.

24. بەرگریا هاوتا یا ڤێ زڤرۆکا خارێ هەژماربکە .

.25 توندیا تەزووی د هەر بەرگرەکیدا و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر بەرگرەکی د ڤێ زڤرۆکا خارێدا هەژماربکە:

.26 د ڤێ زڤرۆکا خارێدا ئەڤان هەژماربکە .

أ. تەزوو د بەرگرێ 2.0 Ω.

ب. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرێ 2.0 Ωدا.

ج. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرێ12.0 Ωدا.

د. توندیا تەزووی دبەرگرێ 12.0 Ωدا.

پێداچوونا گشتی

.27 دوو بەرگر 8.0 Ω و 6.0 Ω لدویف ئێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەکێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێ هەژماربکە، ئەگەر جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرێ 6.0 Ω یەکسان بیت بە 12 V.

.28 دوو بەرگر 9.0 Ω و 6.0 Ω هەڤرێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەکێ، توندیا تەزووی د بەرگرێ 6.0 Ω دا یەکسانە ب 0.25 A. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن پاترییێدا هەژماربکە.

.29 دوو بەرگر 9.0 Ω و 6.0 Ω لدویف ئێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەکی. توندیا تەزووی د بەرگرێ 9.0 Ω دا یەکسانە ب 0.25 A. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاترییێدا هەژماربکە.

.30 دوو بەرگر 9.0 Ω و 6.0 Ω لدویف ئێك هاتنە گرێدان ب ژێدەری emf. جیاوازیا ئەرکی پیڤای دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگرێ 6.0 Ω ب ڤۆلتمەتری یەکسانە ب 12 V. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن ژێدەری هەژماربکە.

.31 سێ بەرگر 18.0 Ω و 9.00 Ω و 6.00 Ω لدویف ئێك هاتنە گرێدان دگەل ژێدەرێ emf. توندیا تەزوویێ پیڤای د بەرگرێ 9.00 Ω دا یەکسانە ب 4.00 A.

أ. بەرگریا هاوتا یا هەر سێ بەرگرا هەژماربکە.

ب. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن ژێدەریدا هەژماربکە.

ج. توندیا تەزووی د هەردوو بەرگرێن دیدا هەژماربکە.

.32 د عمبارەکا هەلگرتنا بەرگرادا بتنێ بەرگرێن 20 Ω و 50 Ω هەنە.

أ. تە پێدڤی ب بەرگرێ 45 Ω هەیە، دێ چەوا وی بەرگری دەست خۆڤەئینی ب کارهێنانا سێ بەرگرا؟

ب. ب کارهێنانا چوار بەرگرا، بەحسێ دوو رێکا بکە کو ب ئەگەرێ وان بەرگریا 35 Ω ب دەست تەبکەڤیت.

.33 بەرگریا هاوتا یا ڤێ زڤرۆکا خارێ 60.0 Ω. ڤێ هێلکارییێ بکاربینە بۆ دیارکرنا بهایێ بەرگرێ *R*.

.34 دوو هێلێن تێلا یێن هەڤرێك کو هەر ئێکێ ژ وان 25 گلۆپێن لدویف ئێك گرێدای یێن هەلگرتین، ئەگەر بەرگریا هاوتا یا وان 150.0 Ω بیت، و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا لایێن واندا 220.0 V بیت، ئەرێ بەرگریا هەر گلۆپەکێ چەندە؟

.35 د شێوەیێن (أ) هەتا (هـ) دا پێنج هێلکارێن بەرگرانە، بهایێ هەر بەرگرەکێ 6.0 Ω. کیش ژڤان شێوا بەرگریا وی یا هاوتا :

أ. ژ هەمیا مەزنترە ؟

ب. ژ هەمیا بچویکترە ؟

ج. یەکسانە ب 4.0 Ω؟

د. یەکسانە ب 9.0 Ω؟

(أ) (ب) (ج) (د) (هـ)

36. سێ گلۆپێن بچویك گەهاندنە پاتریەکێ 9.0 V ، وەك شێوێ خارێدا دیارە.

أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ هەژماربکە .

ب. توندیا وی تەزووی چەندە ئەوا پاتری ددەتە زڤرۆکێ؟

ج. توندیا تەزوویێ هەر گلۆپەکێ چەندە ؟

د. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر گلۆپەکێدا چەندە ؟

37. دوو بەرگر 18.0 Ω و 6.0 Ω لدویڤ ئێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەکا 18.0 V، توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر بەرگرەکیدا چەندە.

38. بەرگرێ 30.0 Ω هەڤرێك هاتە گرێدان دگەل بەرگرێ 15.0 Ω. ئەڤ هەردوو بەرگرە لدویڤ ئێك هاتنە گرێدان دگەل بەرگرێ 5.00 Ω ودگەل پاتریەکا جیاوازیا ئەرکێ وێ 30.0 V هاتنە گرێدان .

أ. هێلکاریا نواندنێ بو ڤێ زڤرۆکێ نیگاربکە.

ب. بەگریا هاوتا هەژماربکە.

ج. توندیا تەزووی د هەر بەرگرەکیدا هەژماربکە.

د. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەربەرگرەکیدا هەژماربکە؟

39. بەرگرەکی بهایێ وی نەدیار هەڤرێك هاتە گرێدان دگەل بەرگرێ 12 Ω، دەمێ گەهاندینە ژێدەرێ 12V ئەوا تەزوو هاتە پیڤان ب ئەمیتەری ئەوێ د بەرگرێ دیار دا دەباز دبیت یەکسانن بوو ب 3.0 A. ئەری بهایێ بەرگرێ نەدیار چەندە؟

40. هەردوو بەرگرێن پرسیارا 37 هەڤرێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەکا 18.0 V. توندیا تەزووی د هەر بەرەگرەکیدا و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر بەرگرەکیدا چەندە؟

41. بەرگریا هاوتا د زڤرۆکا خارێدا دیارە دبیتە نیڤ بهایێ وێ یێ رەسەن دەمێ داخستنا سویچی(s). بهایێ R هەژماربکە.

42. تو دشێی چوار بەرگرا بتنێ ژ عمبارێ بدەست خۆڤەبینی کو بهایێ هەر بەرگرەکی 20.0 Ω .

أ. چەوا دێ شێی ژ وان بەرگرا بەرگری 50.0 Ω بدەست خۆڤەبینی.

ب. ئەگەر تە پیدڤی ب بەرگرێ 5.0 Ω هەبیت تو دشێی چ بکەی؟

43. چوار بەرگر گەهاندنە پاتریا 12.0 V وەك د شێوەیدا دیارە ئەڤێن خارێ هەژماربکە:

أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ.

ب. توندیا تەزوویێ پاتریێ .

ج. توندیا تەزووی د بەرگریا 30.0 Ω دا.

د. شیانا زەعێ بووی ب شێوێ گەرمیێ د بەرگرێ 50.0 Ωدا.

ه. شیانا زەعێ بووی ب شێوێ گەرمیێ د بەرگرێ 20.0 Ω دا.

(تێبینی: ئەڤ هاوکێشە د هزرا تە دا بیت $p = \frac{(\Delta V)^2}{R}$)

44. دوو بەرگر A و B لدویڤ ئێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریا (6.0 V) جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن بەرگری A ب ڤولتمیترەکێ هاتە پیڤان یەکسان بوو 4.0 V. ئەگەر هەردوو بەرگر هەڤرێك بهێنەگرێدان ب هەمان پاتریێڤە و توندیا تەزووی د بەرگری B دا 2.0 A بیت، بەرگریا A و B هەژماربکە .

45. هێلکاریەکێ نواندنێ نیگار بکە بۆ نەهـ بەرگرا کو بهایێ هەر ئێکێ ژ وان 100 Ω بیت، د تورەکا لدویڤ ئێك و هەڤرێکدا رێکبێخە ب جۆرەکی بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ ببیتە 100 Ω، پێدڤیە هەر نەهـ بەرگرا تو بکاربینی.

46. بۆ ڤێ زڤرۆکا خارێ ئەڤان هەژماربکە :

أ. بەرگریا هاوتا.

ب. توندیا تەزووی د بەرگریا 5.0 Ω دا.

47. شیانا وێ زڤرۆکا کارەبێ ئەوا ل خارێ یەکسانە ب 4 00 W وان پێزانینێن شێوێ خارێ بکاربینە بۆ هەژمارکرنا ئەڤێن خارێ :

أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ .
ب. جیاوازیا ئەرکێ دناڤبەرا هەردوو جەمسەرێن پاتریێدا.

(تێبینی: ئەڤ پەیوەندیە ل هزراتە بیت $p = \frac{(\Delta V)^2}{R}$)

48. شیانا کارەبێ یا هەر ئێك ژ ئوڤنا نانی و گەرمکەرێ قەهوێ(1200 W)ە، ئەرێ دێ شێی هەردووکا ب پلاکەکێ لێنانگەهێ کارپێبکەی، ئەگەر جیاوازیا ئەرکێ دناڤبەرا هەردوو لایێن پلاکیدا یەکسان بیت ب 220 V، و سێرکتێ زڤرۆکێ ژی هێمایێ 15 A لسەر بیت؟ بەرسڤا خۆ شرۆڤەبکە.

(تێبنی: ئەڤ پەیوەندییە $p = I\Delta V$ ل هزرا تە بیت)

49. هیتەرەکێ کارەبایێ ب 1300 W یێ هێماکری، و ئوڤنەکا نانی ب شیانا 1100 W و ئوڤنا براژتنێ ب 1500 W.ئەڤ هەر سێ دەزگەهە هەڤرێك هاتنە گرێدان ب ژێدەرێ emf 220 V.

أ. توندیا تەزووی د هەر دەزگەهەکیدا .
ب. ئەگەر سێرکتەکێ 30.0 A بکار بینین دێ گونجاو بیت؟ بەرسڤا خۆ شرۆڤەبکە.

پرۆژە و راپۆرت

1. ب چەند رێکا دێ شێین دوو یان سێ پاتریا دگەل گلۆپەکێ د زڤرۆکەکێدا گرێدەین؟ دێ چەوا توندیا تەرووی هێتە گوهۆڕین لدویف گرێدانێ؟ جارا ئێکێ هێلکاریا وان زڤرۆکا بکێشە ئەوێن تە دڤێت تاقیبکەی. پاشی وان پیڤانا دیاربکە ئەوێن تە پێدڤی پێ هەبیت بۆ بەرسڤ دانا پرسیارێ. پشتی ڕازیبوونا مامۆستایێ خۆ وەردگری کەرستێن پیدڤی ئامادەبکە و تاقیکرنێ ئەنجام بدە.

2. ڤەکۆلینەکێ بکە لسەر پیشەیا ئەندازیاریا کارەبایی یان تەکنیکاری کەرستا ئامادەبکە بۆ وان کەسا کو گرنگیێ ب وی بیاڤی بدەن. ڤەکولینا تە بلا پێزانین لسەر جهێ کارکرنێ و ئەو کەرستە و ئالاڤ و کەل و پەلێن دهێنە بکارئینان تێدابن، ئاماژەی بدە جۆرێ مەشقکرنا پێدڤی بو چوونا دناڤ وی بیاڤیدا.

3. خودانێ جهەکێ چاککرنا ترومبێلا دوو تەنتەر وەرگرتن ژ دوو کومپانیا کۆ بەرێکانێ دگەت لسەر فروشتنا ئامیرێ پیڤانا توندیا تەزوویێ کارەبێ (ئەمیتەر) کۆ دهێتە بکارئینان بۆ پشکنینا سیستەمێن کارەبایی د ترومبێلا دا. ئێك ژ وان کومپانیا دبێژیت ئەمیتەرێ وان باشترە چونکو بەرگریا ناڤخۆیا وی یا مەزنە. لێ کۆمپانیا دی بەروڤاژی گوت ئەمیتەرێ وان یا باشترە چونکە بەرگریا ناڤخۆیا وی بچویکە، ڕاپۆرتەکێ بنڤیسە و راسپاردێن خۆ تێدا بنڤێسە و بدە خودانێ جهێ دگەل هێلکاریا و هەژمارکرنا کو راڤەبکەن کا چەوا تۆگەهشتیە وان دەرئەنجامان.

4. تە و هەڤالەکێ خۆ دڤیا کۆمپانیەکێ دامەزرینن بۆ هنارتنا دەزگەهێن کارەبێ یێن بچویك، تە چەند کەس ناسین کو حەز دکەن ببنە بریکار بۆ بەلاڤەکرنا ڤان دەزگەهان دوەلاتیدا، نامەکێ بنڤیسە بۆ وان بریکاران تێدا وەسف بکە کا چەوا دێ وان دەزگەهان فرۆشن و پرسیار بکە لسەر پێزانینێن پێدڤی لدور شیانا کارەبێ و پاتریا و ژکارکەفتنێ و بەلاڤەکرنا وان.

5. پەیوەندیێ بکە ب کارەباچیەکی و هوستایەکی یان بەلێندەرەکی، و پرسیار ژوان بکە دەربارێ هێلکاریا کارەبا ماڵەکێ، و هێلکاریێ ڕاڤەبکە، بۆ دیارکرنا ژمارا سێرکتێن کارەبێ و چەوانیا گرێدانا وان دگەل دەزگەهێن جودا جودا یێن ماڵێ و ئەو مەرجێن دهێنە دانان بۆ دیزاینکرنا زڤرۆکێ، و توندیا تەزووی بزانە د هەر دەزگەهەکێ ماڵێدا . هێلکاریەکێ نواندێ نیگار بکە بۆ ماڵێ، هەر سێرکتەك و ئەو دەزگەهی کونترول دکەت تێدا دیاربن. پێدڤیە هێلکاریێ تە تەزووی دهەمی دەزگەهاندنا بهێلیت د سنورەکێ بێ مەترسیدا .

8 هەڵسەنگاندنا بەندێ

بەرسڤا ڕاست هەلبژێرە

ئەڤی شێوێ خارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 1-3.

1. د زڤرۆکێدا کیش ژ ڤان بەشا پشکداریێ دکەت دبارێ زڤرۆکێدا ؟

أ. A بتنێ

ب. A و B ژ بلی C

ج. C بتنێ

د. A و B و C

2. کیش ژ ڤانا هاوکێشەکا راستە بۆ بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکێ ؟

أ. $R_{\text{هاوتا}} = R_A + R_B$

ب. $\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B}$

ج. $R_{\text{هاوتا}} = I\Delta V$

د. $\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C}$

3. کیش ژ ڤانا هاوکێشا راستە بۆ تەزووێ د بەرگریدا؟

أ. $I = I_A + I_B + I_C$

ب. $I_B = \frac{\Delta V}{R_{\text{هاوتا}}}$

ج. $I_B = I_{\text{گشتی}} + I_A$

د. $I_B = \frac{\Delta V}{R_B}$

ئەڤی شێوێ خارێ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیارێن 4-5

4. کیش ژ ڤانا هاوکێشا ڕاستە بۆ بەرگریا هاوتا د زڤرۆکێدا؟

أ. $R_{\text{هاوتا}} = R_A + R_B + R_C$

ب. $\frac{1}{R_{\text{هاوتا}}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C}$

ج. $R_{\text{هاوتا}} = I\Delta V$

د. $R_{\text{هاوتا}} = R_A + \left(\frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C}\right)^{-1}$

5. کیش ژ ڤانا هاوکێشا ڕاستە بۆ تەزووێ د بەرگرێ B دا؟

أ. $I = I_A + I_B + I_C$

ب. $I_B = \frac{\Delta V}{R_{\text{هاوتا}}}$

ج. $I_B = I_{\text{گشتي}} + I_A$

د. $I_B = \frac{\Delta V_B}{R_B}$

6. سێ بەرگرێن یەکسان هەر ئێك ژ وان (2.0 Ω) لدیف ئێك هاتنە گرێدان دگەل پاتریەکا 12 V. ئەرێ جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لایێن هەر بەرگرەکیدا چەندە؟

أ. 2.0 V

ب. 4.0 V

ج. 12 V

د. 36 V

ئەڤی دەقیٚ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا پرسیاریٚن 7-9.

شەش گلۆپیٚن ڕووناهیێ هەڤریٚك هاتنە گریٚدان ب پاتریەکا 9.0 V. هەر گلۆپەکیٚ بەرگربا ویٚ 3.0 Ω بوو.

7. جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لاییٚن هەر گلۆپەکیٚدا؟
أ. 1.5 V
ب. 3.0 V
ج. 9.0 V
د. 27 V

8. توندیا تەزووی د هەر گلۆپەکیٚدا چەندە؟
أ. 0.5 A
ب. 3.0 A
ج. 4.5 A
د. 18 A

9. توندیا تەزوویێ گشتی د زڤرۆکیٚدا چەندە؟
أ. 0.5 A
ب. 3.0 A
ج. 4.5 A
د. 18 A

ئەو پرسیاریٚن بەرسڤا کورت هەی

10. کیشك مەزنترە : جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەر دوو لاییٚن پاتریێ، یان emf پاتریێ؟ بۆچی ئەو هەردوو یەکسان نینن؟

11. چەوا کورتە زڤرۆك دبنە ئەگەریٚ ئاگربەربوونیٚ؟

12. مفاییٚ هەڤریٚك گریٚدانا گلۆپیٚن خەملاندنیٚ ل شوینا لدویڤ ئێك گریٚدانیٚ چییە؟

ئەو پرسیاریٚن بەرسڤا دریٚژ هەی

13. بکارئینانا هیٚماییٚن پیڤەری بۆ بەشیٚن زڤرۆکیٚ، هیٚلکاریٚ نواندنیٚ نیٚگار بکە کو پیٚکهاتبیت ژ پاتریەکیٚ و سویچەکی، و گلۆپەکیٚ هاوریٚك گریٚدای دگەل بەرگرەکی تیرەکیٚ دانە بۆ دیارکرنا ئاراستیٚ تەزووی دەمیٚ داخستنا زڤرۆکیٚ.

ئەڤی شیٚویٚ خاریٚ بکاربینە بۆ بەرسڤدانا هەردوو پرسیاریٚن 14-15.

14. بۆ ویٚ زڤرۆکیٚ ئەڤیٚن خاریٚ هەژماربکە:
أ. بەرگریا هاوتا یا زڤرۆکیٚ.
ب. توندیا تەزوو د گلۆپیٚدا.
کریارا هەژمارکرنا خۆ دیاربکە.

15. پشتی هەیامەکا دەمی بەرگری 6.0 Ω د سۆژیت و زڤرۆك د قەتییٚت. ڕووهن بکە دیٚ چل گەشبوونا گلۆپیٚ هیٚت؟ سەدەما بەرسڤا خۆ دیاربکە.

16. توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەر بەرگرەکی د ڤان زڤرۆکیٚن خاریدا هەژماربکە:
أ. دوو بەرگر 4.0 Ω و 12.0 Ω لدویڤ ئێك هاتنە گریٚدان دگەل ژیٚدەریٚ 4.0 V.
ب. دوو بەرگر 4.0 Ω و 12.0 Ω هەڤریٚك هاتنە گریٚدان دگەل ژیٚدەریٚ 4.0 V.

17. توندیا تەزووی و جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا هەردوو لاییٚن هەر بەرگرەکی د ڤان زڤرۆکیٚن خاریدا هەژماربکە:
أ. دوو بەرگر 150 Ω و 180 Ω لدویڤ ئێك هاتنە گریٚدان دگەل ژیٚدەریٚ 12 V.
ب. دوو بەرگری 150 Ω و 180 Ω هەڤریٚك هاتنە گریٚدان دگەل ژیٚدەریٚ 12 V.
کریارا هەژمارکرنا خۆ دیاربکە.

پشکا پاشبەندان

پاشبەندیێ (أ) : پێداچوونەك د بیركاریێدا

هێماكرنا زانستی

هێزێت دەهی یێن پوزەتیڤ Positive exponents

گەلەك ژوان برا ئەوێن زانا كارپێ دكەن ، زۆربەی جارا گەلەك دمەزنن یان گەلەك د بچووكن . بۆ نموونە برا لەزاتیا رووناهیێ نزیكی 300 000 000 m/s ، وئەو حبریێ پێدڤی بۆ دانانا خالەكێ ل سەر پیتەكێ بارستایا وێ دگەهیتە 0.000 000 001 kg ، سەرەدەری دگەل ڤان نمرا مەشەپرزە دكەت . بۆ رزگار بوون ژڤێ شەپرزە یێ دێ رێكەكێ بكارئینین ئەو ژی ل سەر هێزا ژمارە 10 دراوستیت.

$$10^0 = 1$$

$$10^1 = 10$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\,000$$

$$10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\,000$$

هێزا ژمارە 10 یان توانا ژمارە 10 ، ژمارا سفرا دەست نیشان دكەت، ڤێجا لەزاتیا رووناهیێ ئەڤا دگەهیتە 300 000 000 m/s ب شێوێ 3×10^8 m/s دێ نڤیسین. ودڤی باری دا نمرەیا8 دبیتە توانا دەهیێ .

هێزێن دەهی یێن نێگەتیڤ Negative exponents

بو وان ژمارێن كێمتر ژ 1 ێ، دێ تێبینیا ئەڤا ل خارێ كەین :

$$10^{-1} = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$10^{-2} = \frac{1}{10 \times 10} = 0.01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10} = 0.001$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10} = 0.0001$$

$$10^{-5} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10} = 0.000\,01$$

بهایێ هێزا نێگەتیڤ یەكسانە ب ژمارا خانەیان ئەوێن بۆر (فارزە) پێدڤییە بلڤیت بۆ رەخێ راستێ هەتا بكەڤیتە لایێ راستێ یێ خانەكا ئێكەمین نمرە كو سفر نە بیت(ئێكەمین نمرە دڤی باریدا ئێكە) ئێكە وریكا ژمارە یێ دهێتە نڤێسین ئەڤەیە، ژ1 هەتا 9ب شێوێ نمرە یالێكدای ب هێزا پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ یا دەهیێ دبێژنێ هێماكرنا زانستی. بۆ نموونە (ژمارە) 5 943 000 000 ب شێوێ 5.943×10^9 دێ نڤێسین ، و هەروەسا ب رێكا هێماكرنا زانستی 0.000 083 2 ب شێوێ 8.32×10^{-5} دێ نڤێسین.

لێکدان ودابەش کرن بکارئینانا هێماکرنا زانستی

دەمێ نمرێن نڤیسی ب رێکا هێماکرنا زانستی لێکدەین ئەم دشێین ئەڤێ رێسایا ل خارێ ب کاربینین:

$$10^{n} \times 10^{m} = 10^{(m+n)}$$

چێدبیت هەر ئێك ژ n و m چ ژمارەیەك بیت، ونە مەرجە ژمارەیەکا تەواو بیت. وەك $10^{2} \times 10^{5} = 10^{7}$ بەلێ $10^{1/4} \times 10^{1/2} = 10^{3/4}$. دیسا ئەڤ رێسایە ل سەرهێزێن نیگەتیڤ دهێتە جێ بەجێ کرن ، بۆ نموونە $10^{3} \times 10^{-8} = 10^{-5}$ ول دەمێ دابەشکرنا ژمارێت نڤیسی ب هێماکرنا زانستی، دێ تێبینیا ئەڤا ل خارێ کەین:

$$\frac{10^{n}}{10^{m}} = 10^{n} \times 10^{-m} = 10^{(n-m)}$$

بۆ نموونە ، $\frac{10^{3}}{10^{2}} = 10^{(3-2)} = 10^{1}$

کەرتەکان

خشتێ 1 (أ) رێسایێن کردارێن لێکدانا کەرتا ودابەش کرنا وان وکۆم کرن وژێك برنا وان کورت دکەت. کو a و b و c و d چار نمرەنە.

خشتێ 1 (أ) کردارێن بنەمایی یێن کەرتا

کردار	رێسا	نموونە
لێکدان	$\left(\frac{a}{b}\right)\left(\frac{c}{d}\right) = \frac{ac}{bd}$	$\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{4}{5}\right) = \frac{(2)(4)}{(3)(5)} = \frac{8}{15}$
دابەش کرن	$\frac{\left(\frac{a}{b}\right)}{\left(\frac{c}{d}\right)} = \frac{ad}{bc}$	$\frac{\left(\frac{2}{3}\right)}{\left(\frac{4}{5}\right)} = \frac{(2)(5)}{(3)(4)} = \frac{5}{6}$
کۆم کرن وژێك برن	$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad \pm bc}{bd}$	$\frac{2}{3} - \frac{4}{5} = \frac{(2)(5) - (3)(4)}{(3)(5)} = -\frac{2}{15}$

هێزەکان Powers

رێسایێن توانێ Rules of expnents

دەمێ برەکا دیارکری (x) هێزاوێ (m) ب هەمان بڕ لێکدەین وهێزا وێ (n) بیت . دێ رێسایێن هێماکرنا زانستی بجە ئینین وەك ئەڤا ل خارێ :

$$(x^{n})(x^{m}) = x^{(n+m)}$$

بۆ نموونە: $(x^{2})(x^{4}) = x^{(2+4)} = x^{6}$

دەمێ دابەشکرنا توانێن (هێزێن) جیاواز بۆ هەمان بڕ دێ بینین کو:

$$\frac{x^{n}}{x^{m}} = x^{(n-m)}$$

بۆ نموونە، $\frac{x^{8}}{x^{2}} = x^{(8-2)} = x^{6}$

هێزا (توانا) ب شێوێ کەرت بیت وەکی $\frac{1}{3}$ دێ بیتە رەگ وەك ئەڤا ل خارێ:

$$x^{1/n} = \sqrt[n]{x}$$

بۆنموونە: $4^{1/3} = \sqrt[3]{4} = 1.5874$ (چێدبیت مفا ژ ئامێرێ بژمێر بهێتە وەرگرتن بۆ ڤان هەژمارتنا) ل دوماهیێ، دەمێ برا x^n بۆ هێزا m دهێتە بلندکرن دێ ب ڤی شێوەی لێهێت:

$$(x^n)^m = x^{mn}$$

وەکی: $(x^2)^3 = x^{(2)(3)} = x^6$

خشتێ 2 (أ) رێسایێن بنەمایی بۆ توانا کورت دکەت.

خشتێ 2 (أ) رێسایێن بنەمایی بۆ توانا

$x^0 = 1$	$x^1 = x$	$(x^n)(x^m) = x^{(n+m)}$
$\frac{x^n}{x^m} = x^{(n-m)}$	$x^{1/n} = \sqrt[n]{x}$	$(x^n)^m = x^{(nm)}$

جەبر Algebra

هەژمارتنا نەدیاری Solving for unknowns

دەمێ ئەم ب کردارەکا جەبری رادبین، دێ یاسایێن هەژمارتنێ بجە ئینین، هەردەم هێمایێن وەك (x، y، z ...) برێت نەدەست نیشان کری (نەدیار) دنوێنن.

جارا ئێکێ دا ڤێ هاوکێشێ وەربگرین :

$$8x = 32$$

ئەگەر مەڤیا x ب هەژمێرین، هەردوو لایێن هاوکێشێ دێ دابەشی هەمان کۆلکە کەین بێی دەست کاری کرنەك د هاوکێشێ دا ، دڤی باریدا ئەگەرمە هەردوو لا دابەشی 8 کر دێ ئەڤە ب دەست مەکەڤیت:

$$\frac{8x}{8} = \frac{32}{8}$$

$$x = 4$$

پشتی وێ، دێ ڤێ هاوکێشێ وەرگرین.

$$x + 2 = 8$$

دڤێ جۆرێ هاوکێشادا ، دێ ئێك برِ ژ هەردوو لایان کۆم کەین یان دێ ژێك بەین ، ئەگەر مە (2) ژ هەردوو لاژێبرِ دێ ئەڤا ل خارێ ب دەست وەکەڤیت :

$$x + 2 - 2 = 8 - 2$$

$$x = 6$$

ب شێوەیەکێ گشتی $x + a = b$ دێ هێتە گوهارتن $x = b - a$.

نوکە دا ڤێ هاوکێشێ وەربگرین.

$$\frac{x}{5} = 9$$

ئەگەر مە هەردوو لا لێکدانێ 5 کر ، x دێ بتنێ مینیت ل لایێ چەپی ونرخێ 45 ل لایێ ڕاستێ:

$$(5)\left(\frac{x}{5}\right) = (9)(5)$$

$$x = 45$$

دهەمی باراندا، ئەڤا ل سەر لایێ چەپێ ژ کردار بجە دئینین پێدڤییە ل سەر لایێ ڕاستێ ژی بجە بینین.

شرۆڤەکرن بۆ کۆلکان

Factoring

خشتێ 3 (أ) هندەك هاوکێشێت مفادار بۆ شرۆڤەکرنا هاوکێشا بۆ کۆلکان دیار دکەت. بۆ نموونە چێدبیت هاوکێشا $5x + 5y + 5z = 0$ ب شێوێ $5(x + y + z) = 0$ بنڤیسین، کو دبێژنە نمرەیا 5 کۆلکێ هاوبەش. بەلێ دەبرینا $a^2 + 2ab + b^2$ ئەوێ وەك نموونەك د هێتە هژمارتن لسەر دوو جایێ تەواو ، ئەڤجا چێدبیت ب ڤی ڕەنگی بهێتە نڤیسین: $(a + b)^2$. ئەگەر $a = 2$ و $b = 3$ ، ب وێ چەندێ هاوکێشە دێ ب ڤێ ڕەنگی بیت $(2)(2)(3) + 3^2 = (2 + 3)^2$ ، $2^2 +$

یان $(4 + 12 + 9) = 25$ ، و ل دوماهیێ $5^2 = 25$.

وبۆ نموونە لسەر جیاوازی دناڤبەرا دووجایا دوو ژمارا ($a^2 - b^2$)دێ $a = 6$ ، $b = 3$. وەرگرین دڤی باریدا $(6^2 - 3^2) = (6 + 3)(6 - 3)$ یان $(36 - 9) = (9)(3) = 27$.

خشتێ 3 (أ) هاوکێشێن شرۆڤەکرنێ بۆ کۆلکا

کۆلکێ هاوبەش	$ax + ay + az = a(x + y + z)$
دووجایا تەواو	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
جیاوازی دناڤبەرا دوو ژمارێن دووجایی	$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

هاوکێشێن هێلی

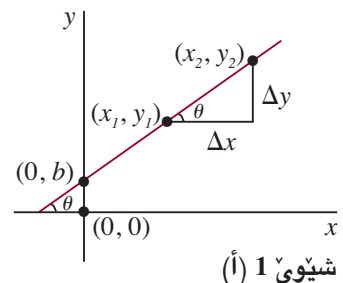
Linear Equations

هاوکێشا هێلی ئەڤ شێوێ گشتی هەیە:

$$y = ax + b$$

کو a و b دوونە گوڕن. دبێژنە ڤێ هاوکێشێ هاوکێشا هێلی، ژبەر کو چەماوێ y ل گوری x هێلەکا ڕاستە ، هەروەك د شێوێ 1 (أ)دا دیار . دبێژنە نەگورێ b یەکتر برین دگەل تەوەرێ y . نەگورێ a یەکسانە ب خوێلیا Slope ڕاستە هێلی ، ودیسا یەکسانە ب سایێ $\tan\theta$ گوشێ دناڤبەرا ئەڤێ هێلێ وتەوەرێ x ، ئانکو θ . ئەگەر مە ل سەرڤێ هێلێ پۆتانێن هەر دوو خالێن (x_1, y_1) و (x_2, y_2) دەست نیشانکرن، هەر وەك د شێوێ 1 (أ) دا دیار، خوێلیا ڕاستە هێلی دێ بیتە:

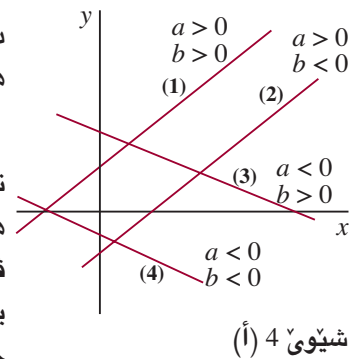
$$لاری = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

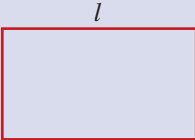
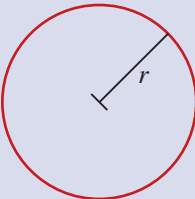
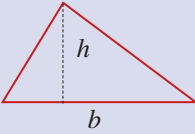
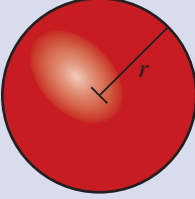
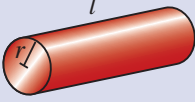
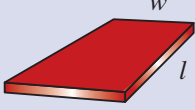
شێوێ 1 (أ)

ا هەردوو خالێن $(2،4)$ و $(6،9)$ ، وەك نموونە وەربگرین، دگەل ڤان بهایا خویلیا راستە هێلی دێ بیتە:

$$\text{خویلی} = \frac{(9-4)}{(6-2)} = \frac{5}{4}$$

تێبینی بکە کو چێدبیت بۆ هەر ئێك ژ a و b پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ بیت وخویلیا راست هێلی دێ یا پۆزەتیڤ بیت ئەگەر $a > 0$. ودێ یا نێگەتیڤ بیت ئەگەر $a < 0$. سەرباری ڤێ چەندێ یەکتربرین دگەل تەوەرێ y دێ یا پۆزەتیڤ بیت ئەگەر $b > 0$ ، ودێ یا نێگەتیڤ بیت ئەگەر $b < 0$. شێوێ 2 (أ) نموونال سەر هەر چار بارێن چوویە روون دکەت، ئەڤێ خشتێ 4 (أ) کورت کری.

شێوێ 4 (أ)

خشتێ 4 (أ) هاوکێشێن (راستە هێلی)

نەگۆڕ	لاری	ئێکتربری دگەل y
$a > 0, b > 0$	پۆزەتیڤ	پۆزەتیڤ
$a > 0, b < 0$	پۆزەتیڤ	نێگەتیڤ
$a < 0, b > 0$	نێگەتیڤ	پۆزەتیڤ
$a < 0, b < 0$	نێگەتیڤ	نێگەتیڤ

گوهۆڕین دناڤبەرا کەرتا و ژمارێن دەهئێکی و رێژێن سەدی

خشتێ 5 (أ) رێسایێن گوهۆڕینا ژمارا ژ کەرتا بۆ ژمارێت دەهئێکی و رێژێن سەدی ، و ژ رێژێن سەدی بۆ ژمارێن دەهئێکی کورت دکەت.

خشتێ 5 (أ) گوهۆڕین

گۆڕین	رێسا	نموونە
ژ کەرتێ بۆ ژمارا دەهئێکی	سەرەی دابەشی ژێرەی بکە	$\frac{31}{45} = 0.69$
ژکەرتێ بۆ رێژا سەدی	بگۆهورە بۆ ژمارا دەهئێکی پشتی هینگێ لێکدە ب (دگەل) 100%	$\frac{31}{45} = (0.69)(100\%) = 69\%$
ژ رێژا سەدی بۆ ژمارا دەهئێکی	بۆرێ دوو خانا بۆ چەپێ بلڤینە، وهێما رێژا سەدی نە دانە	$69\% = 0.69$

د خشتێ 6 (أ) دا هاوكێشێن ڕووبەری و قەبارەیێن هندەك شێوێن ئەندازەیی یێن جۆراوجۆر تێدایە كو د ڤێ پەرتووكێدا هاتینە.

خشتێ 6 (أ) ڕووبەر و قەبارێن ئەندازەیی

شێوە ئەندازەییەكان		هاوكێشەكان
لاكێشە	l, w	ڕووبەر = lw چێوە = $2(l+w)$
بازنە	r	ڕووبەر = lw چێوە = $2(l+w)$
سێ گۆشە	h, b	ڕووبەر = $\frac{1}{2}bh$
گۆ	r	ڕووبەری ڕوی = $4\pi r^2$ قەبارە = $\frac{4}{3}\pi r^3$
لوولەك	l, r	قەبارە = $\pi r^2 l$ ڕووبەرێ تەنشتێ = $2\pi rl$
سندوقا لاكێشەیی «لاكێشێن تەریبی»	w, l, h	ڕووبەری ڕوو = $2(lh + lw + hw)$ قەبارە = lwh

زانستیێ سێگۆشەکاری لقەکێ بیرکارییێیە کویەیوەندی ب تایبەتمەندییێن سێگوشا گوشە راوەستیای هەیە. ویتریا تێگەهێن ئەڤی لقی ب گرنگی یەکا مەزن د واندنا فیزیایێ دا دهێنە هژمارتن. بۆ پێداچوون ل سەر هندەك تێگەهێن بنەمایی دزانستیێ سێگۆشەکاریدا، دێ سێگۆشەکا گۆشە راوەستای وەرگرین، وەك ئەڤا د شێوێ 3 (أ) دا، کو لایێ a بەرامبەر گۆشا θ ولایێ b تەنیشتیێ وێ یە ولایێ c ژێ یێ سێگۆشێیە خشتێ 7 (أ) و ب پالپشت ب شێوێ 3 (أ)، پتریا نەخشە یێن سێگۆشەکاری یێن بنەمایی کورت دکەت.

خشتێ 7 (أ) نەخشەیێن سێگوشەکاری (رێژێت سێگوشەیی)

تەژێ (sin)ساین	$\sin\theta = \dfrac{a}{c} = \dfrac{\text{لایێ بەرامبەری}}{\text{ژێ}}$
تەژێ تەواو (cos) کۆساین	$\cos\theta = \dfrac{b}{c} = \dfrac{\text{لایێ تەنیشتێ } \theta}{\text{ژێ}}$
سایە (tan) تانجن	$\tan\theta = \dfrac{a}{b} = \dfrac{\text{لایێ بەرامبەر}}{\text{لا تەنیشتێ } \theta}$
بەروڤاژی تەژێ ($\sin^{-1}$)	$\sin^{-1}\left(\dfrac{a}{c}\right) = \sin^{-1}\left(\dfrac{\text{لایێ بەرامبەر } \theta}{\text{ژێ}}\right) = \theta$
بەروڤاژی تەژی تەواو ($\cos^{-1}$)	$\cos^{-1}\left(\dfrac{b}{c}\right) = \cos^{-1}\left(\dfrac{\text{لا تەنیشتێ } \theta}{\text{ژێ}}\right) = \theta$
بەروڤاژی سایەی ($\tan^{-1}$)	$\tan^{-1}\left(\dfrac{a}{b}\right) = \tan^{-1}\left(\dfrac{\text{لایێ بەرامبەر } \theta}{\text{لا تەنیشتێ } \theta}\right) = \theta$

شێوێ 3 (أ)

بۆ نموونە ئەگەر پیڤانا گۆشا $\theta = 30°$ ، هەمی دەما رێژە دناڤبەرا a بۆ c بۆ 0.50 یە، راماناوێ ئەوە کو $\sin 30 = 0.50°$ ونەخشەیێن (Sin ، Cos ، tan) هیچ یەکەیەکا پیڤانێ نینە، ژبەر کو رێژەیە دناڤبەرا دوو درێژیا دا تێبینیا ڤێ پەیوەندیا ل خارێ بکە:

$$\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{\dfrac{\text{لایێ بەرامبەر } \theta}{\text{ژێ}}}{\dfrac{\text{لایێ تەنیشتێ } \theta}{\text{ژێ}}} = \frac{\text{لایێ بەرامبەر } \theta}{\text{لایێ تەنیشتێ } \theta} = \tan\theta$$

ئەڤێن ل خارێ هندەك پەیوەندییێن سێگۆشەکاری یێن زێدەبارن:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

$$\sin\theta = \cos(90° - \theta)$$

$$\cos\theta = \sin(90° - \theta)$$

هەژمارتنا لایەکیٚ نەدیار

ل دەمیٚ دریٚژیا لایەکی ویڤانا ئێك ژ هەردوو گۆشا بزانین(ژبلی گوشەیا راوەستای)، چیٚدبیت هەرسیٚ نەخشەییٚن پیٚشییٚ د خشتیٚ 7 (أ) دا بهیٚنە بکارئینان بۆ هەژمارتنا لایەکیٚ نەدیار دسیٚگۆشەیەکا گۆشە راوەستایدا. بۆ نموونە ئەگەر 30 =° θ و a =1.0 m ، هەردوو لاییٚت دی ییٚت سیٚگۆشیٚ دیٚ ب ڤی شیٚویٚ ل خاریٚ هەژمیٚرین:

$$\sin\,\theta = \frac{a}{c}$$

$$c = \frac{a}{\sin\theta} = \frac{1.0\ \text{m}}{\sin 30°}$$

$$\boxed{c = 2.0\ \text{m}}$$

$$\tan\,\theta = \frac{a}{b}$$

$$b = \frac{a}{\tan\theta} = \frac{1.0\text{m}}{\tan 30°}$$

$$\boxed{b = 1.7\ \text{m}}$$

هەژمارتنا گۆشەکا نەدیار

چیٚدبیت د هندەك بارادا زانینا تەژیٚ یان تەژی تەواو یان سایێ گۆشیٚ ل دەف مە هەبیت، ول ڤیٚرە ئەم پیٚدڤی دیارکرنا بهایێ گۆشیٚ ب خوینە. دشیاندایە بۆ ڤیٚ مەبەستیٚ، نەخشەییٚن بەروڤاژی تەژیٚ وبەروڤاژی تەژیٚ تەواو وبەروڤاژی سایەی وەکی د خشتیٚ 7 (أ) دا بهیٚنە بکارئینان . بۆ نموونە ئەگەر a = 1.0 m و c = 2.0 m دیٚ گۆشا θ هەژمیٚرین ب بکارئینانا نەخشەییٚ $\sin^{-1}$ بەروڤاژی تەژیٚ وەك ئەڤا ل خاریٚ:-

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{a}{c}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1.0\ \text{m}}{2.0\ \text{m}}\right) = \sin^{-1}(0.50)$$

$$\boxed{\theta = 30°}$$

بیردۆزا فیثاگۆرس

بیردۆزەکا ب مفایە د سیٚگوشا گوشە راوەستایدا . ئەگەر a و b دوو لاییٚت سیٚگوشەیەکا گوشە راوەستای بن و c ژیٚ ییٚ ویٚ یە هەر وەك د وێنەییٚ 4 (أ) دا. بیردۆزا فیثاگۆرس ب ڤی شیٚویٚ ل خاریٚ دیٚ هیٚتە نڤیسین :

$$c^2 = a^2 + b^2$$

شیٚویٚ 4 (أ)

رامانا ویٚ ئەڤەیە کو دووجایا ژێی یەکسانە ب کۆییٚ (سەرجەمیٚ) دووجایا هەردوو لاییٚن دی .بیردۆزا فیثاگۆرس بکارئینان دەمیٚ هەردوو لاییٚن دی د دیارین بۆ نموونە ئەگەر a = 1.0 m و c = 2.0 m بیت، تو دشیٚی b بکارئینانا بیردۆزا فیثاگۆرسی ب هەژمیٚری:

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{(2.0\ \text{m})^2 - (1.0\ \text{m})^2}$$

$$b = \sqrt{4.0\ \text{m}^2 - 1.0\ \text{m}^2} = \sqrt{3.0\ \text{m}^2}$$

$$\boxed{b = 1.7\ \text{m}}$$

خەلەتیا پەتی

هندەك ژ وان تاقیکرنێت دڤێ پەرتووكێدا هاتین، رێكەكا هەژمارتنا بهایەكی تێدایە کو بەری هێنگێ یێ دیار بوو. وەك تاودانا کەفتنا سەربەست دڤی جوّرێ تاقیکرنادا هویریا پیڤانێن تە دهێنە دەستنیشانکرن ب رێکا هەمبەرئێك کرنێ دناڤبەرا ئەنجامێن تە وبهایێ پەسەند.وخەلەتیا پەتی دهێتە پێناسەکرن ب بهایێ پەتی یێ جیاوازی دناڤبەرا ئەنجامێن تاقیگەهی و ئەنجامێن پەسەند.

خەلەتیا پەتی= | بهایێ تاقیگەهی ــ بهایێ پەسند |

ئەسەحیێ بکە کو بیروکا هویری و رێکیێ تێگەلی ئێك نەبن. هویریا پیڤانێ دهێتە پێناسەکرن ب رادێ نزیك بوونا پێڤانێ ژبهایێ پەسەند بوّ وێ برا پیڤای. لێ رێکی ل سەر ئامیرێت پیڤانێ دراوە ستیت. وئەو راستەیێ میتری یێ پلە پلە کری بوّ ملیمەترا رێکترە ژراستەیێ میتری یێ پلە پلە کری بوّ سەنتیمەترا ڤێجا بهایێ $9.61\ m/s^2$ ئەوێ پیڤای بو تاودانا کەفتنا سەربەست رێکترە ژ بهایێ $9.8\ m/s^2$. بوّ زانین $9.8\ m/s^2$ هویرترە ژ 9.61^2 . m/s

خەلەتیا رێژەیی

تێبینی بکە کو ئەو پیڤانا بشێوەکێ رێژەیی خەلەتیەکا پەتی یا مەزن هەبیت چێدبیت هویرتر بیت ژ پیڤانەکا دی کو خەلەتیا پەتی یا وێ کێمترە، ئەگەر پیڤانا ئێکێ بریت زوّر مەزن بخوڤە گرتبن. ژبەر هندێ خەلەتیا رێژەیی یان خەلەتیا سەدی گرنگی یەکا مەزنتر هەیە ژ خەلەتیا پەتی . وخەلەتیا رێژەیی ب ڤی رەنگێ خاریێ دهێتە پێناسە کرن :

$$\text{خەلەتیا رێژەیی} = \frac{|\text{بهایێ تاقیگەهی} - \text{بهایێ پەسند}|}{\text{بهایێ پەسند}}$$

وچنکو خەلەتیا رێژەیی چەندا برا پیڤای پێش چاڤ وەردگریت، چێدبیت بەراووردی دناڤبەرا هویریا دوو پیڤانێن جیاواز دا بهێتە کرن ب رێکا بەراووردیێ دناڤبەرا خەلەتیێت وان یێت رێژەیی دا.

پاشبەندیێ (ب): هێما

هێمایێن بیرکاریێ

هێما	زاراڤ	هێما	زاراڤ
Δ	(دەلتا ب یۆنانی) گوهورین دبرەکێدا	$\leq$	بچووکتر ژ یان یەکسانە (ژ چەپیێ بۆ راستیێ دێ هێتە خاندن)
Σ	(سیگما ب یۆنانی) کۆم کرنا بڕان	$\propto$	هاوڕێژەیی
θ	(ثێتا ب یۆنانی) گۆشەیەك	$\approx$	نێزیکە یەکسانە
$=$	یەکسانە	$\lvert n \rvert$	چەندا بهایێ پەتی
$>$	مەزنتر ژ (ژ چەپیێ بۆ راستیێ دێ هێتە خاندن)	$\sin$	تەژیێ
$\geq$	مەزنتر ژ یان یەکسانە (ژ چەپیێ بۆ ڕاستیێ دێ هێتە خاندن)	$\cos$	تەژیێ تەواو
$<$	بچووکتر ژ (ژ چەپیێ بۆ ڕاستیێ دێ هێتە خاندن)	$\tan$	سایە

هێمایێن بڕا هاتینە بکارئینان

بڕا ئارستەدار ئەوا (چەند)وئاراستە هەی دهێتە هێماکرن ب پیتەکێ تیرا سەك ل هنداڤ ،لێ پیتێن خویل *italic* هێمانە بۆ بڕێن پیڤەری ئەوێن (چەند) بتنێ هەین.

هێما	زاراڤ	هێما	زاراڤ
A	ڕووبەر	M	بارستا گشتی
D	تیریێ بازنەی	R	نیڤ تیرە
$\vec{F}$	هێز	t	کات
F	چەندا هێزێ	V	قەبارە
m	بارستا		

هێمـایێن لـەراندنا ویێلا و بیناهیا ئەڤێن د ڤێ پەرتووکێدا هاتینە بکارئینان

ئەو هێمایێن تیراسەك ل هنداڤ، برێن ئاراستەدار دیار دکەت کو چەندو ئاراستە هەنە. لێ ئەو هێمایێت خویل، برێن چەند بتنێ هەین دنوێنیت ، یان چەندا برێن ئاراستەدار. هێمایێن دی پتریا جاران ئاماژەی ددەنە یەکەیان.

هێما	زاراڤ	
$\vec{a}, a$	تاودان	acceleration
$\vec{d}, d$	لادان	displacement
$\vec{F}\Delta t$	پاڵ	impulse
$\vec{F}_g, F_g$	هێزا کێش کرنێ (کێش)	gravitational force (weight)
$\vec{F}_k, F_k$	هێزا لێکخشاندنا جوولانێ (لڤینێ)	force of kinetic friction
$\vec{F}_n, F_n$	هێزا ستوون	normal force
$\vec{F}_{بەرەنجام}, F_{بەرەنجام}$	هێزا بەرەنجام	net force
$\vec{F}_R, F_R$	هێزا بەرگریا هەوای	force of air resistance
$\vec{F}_s, F_s$	هێزا لێخشاندنا ڕاوەستانێ	force of static friction
$\vec{F}_{s,max}, F_{s,max}$	مەزنترین هێزا لێکخشاندنا ڕاوەستانێ	maximum force of static friction
h	بلندی	height
k	نەگۆڕێ سپرنگی	spring constant
KE	جووڵە وزە	kinetic energy
$KE_{گواستراوە}$	جووڵە وزا ڤەگوهاستی	translational kinetic energy
MA	مفا (چوستی)یا میکیانیکی	mechanical advantage
ME	وزا میکیانیکی	mechanical energy
μ_k	هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینی(جوولانێ)	(sum of kinetic and protential enegies)
μ_s	هاوکۆلکێ لێکخشاندنا ڕاوەستانێ	(Greek *um*) coefficient of kinetic friction
P	توانا(شیان)	(Greek *um*) coefficient of static friction
$\mathbf{p}, p$	برا لڤینێ (جوولێ)، تەوژم	power
PE	وزا ڤەشارتی(ماتە)	momentum
PE_e	وزا ڤەشارتیا جیری	potential energy
PE_g	وزا ڤەشارتیا کێشی	elastic potential energy
r	دووری دناڤبەرا خاڵە بارستایان ئەو خالا هەمی یا بارستایی تێدا کوم دبیت	gravitational potential energy separation between point masses
$\vec{v}, v$	لەزاتی	velocity or speed
W	ئیش	work
$W_{لێکخشاندن}$	ئیشی ژهێزا لێکخشاندنێ پەیدا دبیت	work done by a frictional force (or work required to overcome a frictional force)
$W_{بەرەنجام}$	بەرەنجامی ئیشی	net work done
$\vec{\Delta x}, \Delta x$	لادان بە رەف (x)	displacement in the x direction
$\vec{\Delta y}, \Delta y$	لادان بە رەف (y)	displacement in the y direction

هێمایێن کارەبایی ئەڤێن د ڤی پەرتووکێدا هاتینە بکارئینان

ئەو هێمایێن تیرەک ل هنداڤ، برێن ئاراستەدار دیاردکەت کو چەند و ئاراستە هەیە، لێ ئەو هێمایێن خویل بتنێ چەند هەیە و بێ ئاراستەیە یان چەندا ئاراستەدارەکێ دیاردکەت، و هێمایێن دی ئاماژە ب یەکا ددەن.

هێما	بڕ	
C	بارگەگری	capacitance
d	دووراتی دناڤبەرا پلێتێن بارگەگرێ	separation of plates in a capacitance
$\vec{E}, E$	بیاڤێ کارەبێ	electric field
$\vec{F}_{\text{کارەبایی}}, F_{\text{کارەبایی}}$	هێزا کارەبێ	electric force
I	تەزوویێ کارەبێ	electric current
$PE_{\text{کارەبایی}}$	ماتەوزا (وزا ڤەشارتی) کارەبێ	electrical potential energy
Q	بارگەکا مەزن یان بارگە لسەر بارگەگرەکا بارگا وی کری ب تەمامی	large charge of charge on a fully charged capacitar
q	بارگە	charge
R	بەرگری	resistance
r	دووراتی دناڤبەرا دوو بارگان	separation between charges
$R_{\text{هاوتا}}$	بەرگریا هاوتا	equivalent resistance
V	ئەرکێ کارەبێ	electric potential
ΔV	جیاوازیا ئەرکی	potential difference

پاشبەندێ (ج)

یەکە د سیستەمێ دەولەتیدا SI

هێما	زاراڤ	بڕ	هێما	زاراڤ	بڕ
A	ئەمپێر	تەزوویێ کارەبێ	s	چرکە	دەم
K	کالڤن	پلا گەرمیا پەتی	mol	مۆل	بڕا ماددەی
kg	کیلۆگرام	بارستایی	cd	کاندێلا	توندیا ڕوونکرنێ
m	مەتر	درێژی			

چەند دەستپێکەرەك دسیستەمێ دەولەتیدا SI

دەستپێکەر	هێما	کۆلکێ توانێ	بها	نموونە (ب یەکا پیڤانا مەتر)
Mega میگا	**M**	$\mathbf{10^{6}}$	**1 000 000**	ئێك میگا مەتر (Mm) = 1×10^{6} مەتر
Kilo کیلۆ	**k**	$\mathbf{10^{3}}$	**1 000**	ئێك کیلۆمەتر (km) = 1×10^{3} مەتر
Centi سەنتی	**c**	$\mathbf{10^{-2}}$	**1/100**	ئێك سانتیمەتر (cm) = 1×10^{-2} مەتر
Milli مللی	**m**	$\mathbf{10^{-3}}$	**1/1000**	ئێك مللیمەتر (mm) = 1×10^{-3} مەتر
Micro مایکرۆ	μ	$\mathbf{10^{-6}}$	**1/1 000 000**	ئێك مایکرۆمەتر (μm) = 1×10^{-6} مەتر.

بهایێن هاوکولکێ لێکخشاندنێ ب نێزیکی

	μ_s	μ_k
پیلا لسەر پلای	0.74	0.57
فافۆن لسەر پیلای	0.61	0.47
لاستیك لسەر چیمەنتوییێ هشك	1.0	0.8
لاستیك لسەر چیمەنتوییێ تەر	–	0.5
دار لسەر داری	0.4	0.2
شویشە لسەر شویشەی	0.9	0.4
دارێ شەماکری لسەر بەستییێ تەر	0.14	0.1
دارێ شەماکری لسەر بەستییێ هشك	–	0.04
کانزا لسەر کانزا (چڤرکری)	0.15	0.06
بەستی لسەر بەستی	0.1	0.03
تیفلون لسەر تیفلونێ	0.04	0.04
هەستییێ گەهێن مرۆڤی	0.01	0.003

یەکێن دی یێن پەسەندکری دگەل سیستەمێ دەولەتی SI

هێما	ناڤ	بڕ	یەکا هاوتا
Bq	باکوریل	شێوازێ بڕ هەلوەریانێ یان چالاکی	$\frac{1}{s}$
C	کۆلۆم	بارگا کارەبێ	$1\ A \bullet s$
°C	پلەیا سیلیزی	پلا گەرمیێ	1 K
F	فاراد	بارگە گری	$1\frac{A^2 s^4}{kg \bullet m^2} = 1\frac{C}{V}$
h	سەعەت	دەم	$3.600 \times 10^3\ s$
J	جوول	وزە	$1\frac{kg \bullet m^2}{s^2} = 1\ N \bullet m$
kW•h	کیلۆوات. سەعەت	وزە	$3.60 \times 10^6\ J$
L	لیتر	قەبارە	$10^{-3}\ m^3$
min	خولەك (دەقیقە)	دەم	$6.0 \times 10^1\ s$
N	نیوتن	هێز	$1\frac{kg \bullet m}{s^2}$
Pa	پاسکال	پەستان	$1\frac{kg}{m \bullet s^2} = 1\frac{N}{m^2}$
V	ڤۆلت	جیاوازیا ئەرکێ کارەبایێ (ڤولتیە)	$1\frac{kg \bullet m^2}{A \bullet s^3} = 1\frac{J}{C}$
W	وات	شیان	$1\frac{kg \bullet m^2}{s^3} = 1\frac{J}{s}$
Ω	ئۆم	بەرگری	$1\frac{kg \bullet m^2}{A^2 \bullet s^3} = 1\frac{V}{A}$

پاشبەندیێ (د): خشتێن مفادار

برێن نەگۆڕ یێن بنەمایی

هێما	بڕ	بڕا فەرمی (بنەمایی)	بهایێ هاتیە دانان دهەژمارتنێت پەرتووکێدا
c	لەزاتیا ڕووناهیێ د ڤالاهیێدا	299 792 458 m/s	3.00×10^{8} m/s
e^{-}	بارگا سەرەتایی	$1.602\ 176\ 53 \times 10^{-19}$ C	1.60×10^{-19} C
e^{1}	بنچینا لۆگاریتما ئاسایی	2.718 281 828	2.72
ε_o	نەگۆڕێ نەگەیاندنێ د ڤالاهیێدا	$8.854\ 187\ 817 \times 10^{-12}$ $C^2/(N\bullet m^2)$	8.85×10^{-12} $C^2/(N\bullet m^2)$
G	نەگۆڕێ کێشکرنا گشتی (نیوتن)	$6.672\ 59 \times 10^{-11}$ $N\bullet m^2/kg^2$	6.673×10^{-11} $N\bullet m^2/kg^2$
g	تاودانا کەفتنا خوارێ سەربەست لسەر ڕوویێ زەوی (تاودانا زەوی)	9.806 65 m/s^2	9.81 m/s^2
k_C	نەگۆڕێ کۆلۆم	$8.987\ 551\ 787 \times 10^{9}$ $N\bullet m^2/C^2$	8.99×10^{9} $N\bullet m^2/C^2$
π	ڕێژەیا چێوێ بازنێ بۆ تیرێ وێ	3.141 592 654	ئەو بهایێ ئامێرێ ژمێرەر ددەت

بەندێ 1 : لڤین د ئێك ڕەھەندا

لادان	$\Delta x = x_f - x_i$
لەزاتیا ناڤەند	$v_{ناوەند} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$
برا لەزاتیا ناڤەند	برا لەزاتیا ناڤەند = دووریا بری / ڤەكێشانا دەمی
لەزدانا ناڤەند	$a_{ناڤەند} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$
لادان ئەڤ دوو ھاوكێشە تایبەتن ب لڤینێ ب لەزدانەكا نەگۆڕ لسەر ھێلەكا ڕاست.	$\Delta x = \frac{1}{2}(vi + vf)\ \Delta t$ $\Delta x = vi\ \Delta t + \frac{1}{2} a\ (\Delta t)^2$
دوماھیك لەزاتی ئەڤ دوو ھاوكێشە تایبەتن ب لڤینێ ب لەزدانەكا نەگۆڕ لسەر ھێلەكا ڕاست.	$v_f = vi + a\ \Delta t$ $v_f^2 = vi^2 + 2a\ \Delta x$

بەندێ 2 : لڤین د ڕووتەختەكیدا و ئاراستەداران

بیردۆزا فیثاگۆرس ئەڤ ھاوكێشە بتنێ بۆ سێگۆشا ستوین دروستە.	$c^2 = a^2 + b^2$
نەخشێن sin و cos، tan ئەڤ ھاوكێشە بتنێ بۆ سێگۆشا گوشە ستوین دروستن.	sin = بەرامبەر / ژێ cos = ھەڤسی / ژێ tan = بەرامبەر / ھەڤسی
لڤینا شاوڵی یا تەنەكی كو ژ ڕاوەستانێ بكەڤیت بەرگریا ھەوای د ڤێ ھاوكێشێدا یا ھاتیە فەراموشكرن. ئەڤ ھاوكێشە ددەمەكیدا دھێنە بكارئینان كۆ لەزاتیا دەستپێكێ یا شاولی سفر بیت. ژ ڕوییێ ئەردی $a_y = -g = -9.81 m/s^2$.	$v_{y,f} = a_y\ \Delta t$ $v_{y,f}^2 = 2a_y\ \Delta t$ $v_{y,f}^2 = \frac{1}{2} a_y\ (\Delta t)^2$
لڤینا ئاسویی بۆ تەنەكێ داوەشاندی ئەڤان ھەردوو ھاوكێشا دێ وەسا دانی كو بەرگریا ھەوای یا فەراموشكریە.	$v_x = v_{x,i} =$ نەگۆڕ $\Delta x = v_x\ \Delta t$

لڤینا تەنێ داوەشاندی ب گوشەکا دیارکری د ڤان هاوکێشا دا وەسا دێ دانین کۆ بەرگریا هەوای یا فەراموشکریە. $a_y = -g = -9.81\ m/s^2$	نەگۆرە = $v_x = v_i \cos\theta$ $\Delta x = (v_i \cos\theta)\ \Delta t$ $v_{y,f} = v_i \sin\theta + a_y\ \Delta t$ $v_{y,f}^2 = v_i^2\ (\sin\theta)^2 + 2a_y\ \Delta y$ $\Delta y = (v_i \sin\theta)\ \Delta t + \frac{1}{2}\ a_y\ (\Delta t)^2$
لڤینا رێژەیی	$\vec{V}_{ac} = \vec{V}_{ab} + \vec{V}_{bc}$

بەندێ 3 : یاسایێن نیوتنی د لڤینێدا

یاسا ئێکێ یا نیوتنی	تەنێ راوەستای هەر ب راوەستایی و تەنێ لڤیایی هەر ب لڤیایی ب لەزاتیەکا نەگۆر (دبر و ئارستەدا) دێ مینیت ئەگەر چ هێزێن دەرەکی کارتێنەکەن و نەچار بکەت وی ئاوای بگوهوریت ئەوێ تێدا.
یاسا دووێ یا نیوتنی $\sum\vec{F}$ بەرەنجامێ وان هێزێن دەرکی ئەوێن کاریگەر لسەر تەنی دنوێنیت.	$\sum\vec{F} = m\vec{a}$
یاسا سێیێ یا نیوتنی	ئەگەر دوو تەن کارلێك بکەن، ئەو هێزا تەنێ ئێکێ دئێخیتە سەر تەنێ دووێ د بریدا یەکسانە ب وێ هێزی ئەوا تەنێ دووێ د ئێخیتە سەر تەنێ ئێکێ، ئەڤ هەر دوو هێزە دئاراستەیدا بەروڤاژی ئێکن.
کێش لسەر رییێ ئەردی $a_y = -g = -9.81 m/s^2$	$F_g = ma_g$
هاوکولکێ لێکخشاندنا راوەستیانێ	$\mu_s = \frac{F_{s,max}}{F_n}$
هاوکولکێ لێکخشاندنا لڤینێ هاوکولکێ لڤینە لێکخشاندنێ دهێتە گۆهرین دگەل گۆهرینا لەزاتیێ، لێ دڤێ پەرتوکێدا ئەڤان گۆهورینا بەرچاڤ ورناگرین.	$\mu_k = \frac{F_k}{F_n}$
هێزا لێکخشاندنێ	$F_f = \mu\ F_n$

بەندێ 4 : ئیش و وزە و شیان

ئیشێ گشتی ئەڤ هاوکێشە بتنێ دبارێ هێزێن نەگوهڕدا راستە.	$W_{\text{گشتی}} = F_{\text{گشتی}}\, d \cos\theta$
لڤینە وزە (جوولە وزە)	$KE = \frac{1}{2} mv^2$
پەیوەندیا ئیش - لڤینە وزە	$W_{\text{گشتی}} = \Delta KE$
ماتە وزا کێشکرنێ	$PE_g = mgh$
ماتە وزا نەرمیێ	$PE_{\text{جیری}} = \frac{1}{2} KX^2$
وزا میکانیکی	$ME = KE + PE$
پاراستنا وزا میکانیکی ئەڤ هاوکێشە بتنێ د بارێ فەراموشکرنا وزێن نە میکانیکی دروستە بۆ نموونە وەکی لێکخشاندنێ.	$ME_i = ME_f$
شیان	$P = \frac{W}{\Delta t} = Fv$

بەندێ 5 : تەوژمێ ب هێل و ڤێککەفتن

تەوژمێ ب هێل	$\vec{p} = m\vec{v}$
بیردۆزا تەوژم - پال ئەڤ هاوکێشە بتنێ دبارێ هێزێن نەگۆڕ دا دروستە	$\vec{F}\Delta t = \Delta \vec{P} = m\vec{v_f} - m\vec{v_i}$
یاسایا پاراستنا تەوژمی ئەڤ هەردوو هاوکێشە بتنێ دبارێ سیستەمێ داخستی دروستن، کو هێزێن دەرەکی کار لسیستەمی نەکەن د ئەنجامێ کردارێ ڤێککەفتنێدا، هاوکێشا دووێ دروستە د ڤێککەفتنا دوو تەنادا.	$\vec{p_i} = \vec{p_f}$ $m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i} = m_1\vec{v}_{1,f} + m_2\vec{v}_{2,f}$
پاراستنا تەوژمێ ب هێل دبارێ ڤێککەفتنا نەیا نەرما تمام	$m_1\vec{v}_{1,i} + m_2\vec{v}_{2,i} = (m_1 + m_2)\vec{v}_f$
پاراستنا لڤینە وزە د ڤێککەفتنا نەرمدا ڤێککەفتنێن نەرم ب تمامی نینن، هندەك ژ لڤینە وزە هەردەم دێ بیتە جۆرەکێ دی یێ وزێ، لێ ئەڤ هاوکێشە ب نزیکی باش دهێتە دانان دەمێ ئەو گۆهۆڕین گەلەك کێم دبن.	$\frac{1}{2}m_1v_{1,i}^2 + \frac{1}{2}m_2v_{2,i}^2 =$ $\frac{1}{2}m_1v_{1,f}^2 + \frac{1}{2}m_2v_{2,f}^2$

بەندیێ 6 : هێز و بیاڤێن کارەبێ

یاسایا کۆلۆم

ئەڤ یاسایە دهێتە بکارئینان لسەر بارگە خالان یان بارگێن دابەش بووی لسەر ڕوییێ گۆیەکێ.

$$F_{\text{کارەبایی}} = k_C \left(\frac{q_1 q_2}{r^2}\right)$$

توندیا بیاڤێ کارەبێ ئەوێ پەیدابوو ژ بارگەکا شێوە خاڵ

$$E = k_C \frac{q}{r^2}$$

بەندیێ 7 : وزا کارەبێ و تەزوویێ کارەبێ

ماتە وزا کارەبێ

دووراتی d ژ خالا لێڤەگەر دهێتە پیڤان. و تەریبە دگەل بیاڤێ کارەبێ. ئەڤ هاوکێشە بتنێ دبیاڤێن ڕێکدا دروستە.

$$PE_{\text{کارەبایی}} = -qEd$$

جیاوازیا ئەرکی

بەشێ دوویێ یێ ڤێ هاوکێشێ بتنێ د بارێ بیاڤێن کارەبایی یێن ڕێك دروستە، کو تێدا Δd تەریب بیت دگەل بیاڤیدا.

$$\Delta V = \frac{\Delta PE_{\text{کارەبایی}}}{q} = -E\Delta d$$

جیاوازیا ئەرکی دناڤبەرا بێ دوماهیك و بارگە خالەکێدا

$$\Delta V = k_C \frac{q}{r}$$

بارگەگری

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

بارگەگرا بارگەگرەکێ کو دوو پلێتێن هەڤرێك د ڤالاهییێدا هەنە

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

ماتە وزا کارەبێ یا هەلگرتی د بارگەگرەکا بارگەریدا

مەزنترین بڕا ووزێ (یان بارگێ) کو دێ شێن هەلگرین د بارگەگرێدا، ئەڤە ژێ سەدەما ڕویدانا خالیبوونا کارەبێنە دناڤبەرا هەردوو پلێن وێدا، د جیاوازیا ئەرکەکێ گەلەك بلندا.

$$PE_{\text{کارەبایی}} = \tfrac{1}{2} Q\Delta V = \tfrac{1}{2} C(\Delta V)^2 = \frac{Q^2}{2C}$$

تەزوویێ کارەبێ

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

بەرگری

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

یاسایا ئۆم

یاسایا ئۆم یاسایەکا گشتی نینە، لێ لسەر گەلەك مادا دهێتە بجهئینان، و د بیاڤەکێ بەرفرهەیێ جیاوازیا ئەرکیدا.

$$\frac{\Delta V}{I} = \text{نەگۆڕ}$$

شیانا کارەبێ

$$P = I\Delta V = I^2 R = \frac{(\Delta V)^2}{R}$$

بەرگرێن لدويف ئێك بەرگريا هاوتا و تەزوو	$R_{هاوتا} = R_1 + R_2 + R_3$ تەزوو د هەر بەرگرەكيدا هەمان تەزوو و يەكسانە ب تەزوويێ گشتی
بەرگرێن هەڤرێك **بەرگريا هاوتا و تەزوو**	$\frac{1}{R_{هاوتا}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \ldots$ تەزوويێ گشتی يەكسانە ب سەرجەمێ تەزوويێ هەموی بەرگرێن جودا.

بەرسڤا چەند پرسیارێن هەلبژارتی

بەندێ 1

بەرابەرکرنا 1 (أ)

.1 2.0 km بۆ ڕۆژهەلاتی
.3 680 m بۆ باکووری
.5 0.43 h

بەرابەرکرنا 1 (ب)

.1 2.2 s
.3 5.4 s
.5 أ. 1.4 m/s ب. 3.1 m/s

بەرابەرکرنا 1 (ج)

.1 21 m
.3 9.1 s

بەرابەرکرنا 1 (د)

.1 29 m ،9.8 m/s
.3 19 m ،–7.5 m/s

بەرابەرکرنا 1 (ه)

.1 +2.51 m/s
.3 أ. 16 m/s ب. 7.0 s
.5 $2.3\ m/s^2$

بەرابەرکرنا 1 (و)

.1 أ. –42 m/s ب. 11 s
.3 أ. 8.0 m/s ب. 1.63 s

پێداهەڕە و هەڵسەنگینە

.1 5.0 m ،+5.0 m
.7 10.0 km بۆ ڕۆژهەلاتی
.9 أ. +70.0 m ب. +140.0 m
ج. +14 m/s د. +28 m/s
.11 0.2 km ڕۆژئاڤایێ نیشانا پێشبرکێ
.17 أ. $0.0\ m/s^2$ ب. $+1.4\ m/s^2$
ب. $+0.680\ m/s^2$

.19 110 m
.21 أ. –15 m/s ب. –38 m
.23 17.5 m
.25 0.99 m/s
.31 3.94 s
.33 1.51 h
.35 أ. 2.00 min ب. 1.00 min
ج. 2.00 min
.37 931 m
.39 31 m ،–26 m/s
.41 1.6 s
.43 +60 m/s ،85 s ،5 s
.45 $+1.5 \times 10^3\ m/s^2$
.47 أ. 3.40 s ب. –9.2 m/s
ج. –33 m/s ،–31.4 m/s

بەندێ 2

بەرابەرکرنا 2 (أ)

.1 أ. 23 km ب. 17 km بۆ ڕۆژهەلاتی
.3 15.7 km ب گۆشا 22° ب ئاراستێ درێژیا یاریگەهی

بەرابەرکرنا 2 (ب)

.1 95 km/h
.3 5.7 m/s ،21 m/s

بەرابەرکرنا 2 (ج)

.1 49 km ب گۆشا 7.3° ب ئاراستێ درێژیا یاریگەهی
.3 13.0 m ب گۆشا 57° ڕۆژهەلاتێ باکوور

بەرابەرکرنا 2 (د)

.1 0.66 m/s
.3 7.6 m/s

بەرابەرکرنا 2 (ه)

.1 $\Delta y = -2.3\ m$
.3 4.8 m ،2.0 s

بەرابەرکرنا 4 (و)

.1 0 m/s

.3 3.90 m/s ب گۆشا 4.0×10^1 باکوورێ ڕۆژهەلاتی

پێداهەڕە و هەڵسەنگینە

.9 47.5 J

.21 2 × 10 m

.25 2.81 km ڕۆژهەلات 1.31 km باکوور

.31 45.1 m/s

.33 11 m

.37 210 m ،80 m

.41 أ. 70 m/s ڕۆژهەلات ب. 20 m/s

.43 أ. 10.1 m/s ب گۆشا 8.53° ڕۆژهەلاتێ باکوور
ب. 48.8 m

.45 7.5 min

.47 أ. 41.7 m/s ب. 3.81 s
ج. $v_{y,f} = -13.5$ m/s ،$v_{x,f} = 34.2$ m/s ،$v_f = 36.7$ m/s

.49 10.5 m/s

.51 أ. 266 m/s ب. 0.64 m

.53 157 km

.55 أ. 32.5 m ب. 1.78 s

بەندێ 3

بەرابەرکرنا 3 (أ)

.1 $F_x = 60.6$ N ،$F_y = 35.0$ N

.3 557 N ب گۆشا 35.7° ڕۆژهەلاتێ باکوور

بەرابەرکرنا 3 (ب)

.1 2.2 m/s² بۆ بەراهیێ

.3 4.50 m/s² بۆ ڕۆژهەلاتی

بەرابەرکرنا 3 (ج)

.1 0.23

.3 أ. 6.7×10^2 N ،8.7×10^2 N
ب. 84 N، 1.1×10^3 N
ج. 5×10^2 N ،1×10^3 N
د. 2 N ،5 N

بەرابەرکرنا 3 (د)

.1 2.7 m/s² ب ئاراستەیێ پۆزەتیڤی x

.3 أ. 0.061 ب. 3.61 m/s² بۆ خارا ڕوییێ لێژ

پێداهەڕە و هەڵسەنگینە

.19 أ. سفر ب. سفر

.21 55 N بۆ لایێ ڕاستێ

.29 51 N

.35 0.60 ،0.70

.37 0.816

.39 1.0 m/s²

.41 13 N

.43 64 N بۆ سەری

.45 أ. 0.25 m/s² بۆ بەراهیێ
ب. 18 m
ج. 3.0 m/s

.49 0.12 ،–1.2 m/s²

بەندێ 4

بەرابەرکرنا 4 (أ)

.1 1.50×10^7 J

.3 1.6×10^3 J

بەرابەرکرنا 4 (ب)

.1 1.7×10^2 m/s

.5 1.6×10^3 kg

بەرابەرکرنا 4 (ج)

.1 7.8 m

.3 5.1 m

بەرابەرکرنا 4 (د)

.1 3.3 J

.3 أ. 785 J
ب. 105 J
ج. 0.00 J

بەرابەرکرنا 4 (ھ)

1. 20.7 m/s
3. 14.1 m/s
5. 0.18 m

بەرابەرکرنا 4 (و)

1. 66 kW
3. 16.2×10^{8} s (8.27 ساڵ)
5. أ. 7.50×10^{4} J   ب. 2.50×10^{4} W

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

7. 53 J، –53 J
9. 47.5 J
19. 7.6×10^{4} J
21. 2.0×10^{1} m
23. أ. 5400 J، 0 J، 5400 J
    ب. 0 J، –5400 J، 5400 J
33. 12.0 m/s
35. 17.2 s
37. أ. 0.633 J   ب. 0.633 J
    ج. 2.43 m/s   د. 0.422 J، 0.211 J
39. 5.0 m
41. 2.5 m
45. أ. 61 J   ب. –45 J   ج. 0 J
47. أ. 28.0 m/s   ب. 30.0 m لسەر ڕوییێ ئەردی
49. 0.107
51. أ. 66 J   ب. 23 m/s
    ج. –16 J

بەندێ 5

بەرابەرکرنا 5 (أ)

1. 2.5×10^{3} kg•m/s بۆ لایێ ڕاستێ
3. 46 m/s ب ئاڕاستەیێ ڕۆژهەلاتی

بەرابەرکرنا 5 (ب)

1. 3.8×10^{2} N بۆ لایێ ڕاستێ
3. 16 kg•m/s ب ئاڕاستەیێ باشووری

بەرابەرکرنا 5 (ج)

1. 5.33 s؛ 53.3 m بۆ ڕۆژئاڤا
3. أ. 1.22×10^{4} N بۆ ڕۆژهەلاتی
    ب. 53.3 m بۆ ڕۆژئاڤا

بەرابەرکرنا 5 (د)

1. 1.90 m/s
3. أ. 12.0 m/s
    ب. 9.6 m/s

بەرابەرکرنا 5 (ھ)

1. 3.8 m/s بۆ باشوور
3. 4.25 m/s بۆ باکوور
5. أ. 3.0 kg
    ب. 5.32 m/s

بەرابەرکرنا 5 (و)

1. أ. 0.43 m/s بۆ ڕۆژئاڤا
    ب. 17 J
3. أ. 4.6 m/s بۆ باشووری
    ب. 3.9×10^{3} J

بەرابەرکرنا 5 (ز)

1. أ. 22.5 cm/s بۆ لایێ ڕاستێ
    ب. $EK_i = 6.2 \times 10^{-4}\ \text{J} = KE_f$
3. أ. 8.0 m/s بۆ لایێ ڕاستێ
    ب. $KE_i = 13 \times 10^{2}\ \text{J} = KE_f$

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

11. أ. 8.35×10^{-21} kg•m/s بۆ سەری
    ب. 4.88 kg•m/s بۆ لایێ ڕاستێ
    ج. 7.50×10^{2} kg•m/s بئاراستەیێ باشورێ ڕۆژئاڤا
    د. 1.78×10^{29} kg•m/s بۆ پێش
13. 18 N
23. 0.037 m/s ب ئاڕاستەیێ باشووری
29. 3.00 m/s
31. أ. 0.81 m/s ب ئاڕاستەیێ ڕۆژهەلاتی
    ب. 1.4×10^{3} J

33. $4.0\ m/s$

35. $42.0\ m/s$ ب ئاراستەیێ نیشان

37. أ. $0.00\ kg\cdot m/s$

ب. $1.1\ kg\cdot m/s$ بۆ سەری

39. $23\ m/s$

41. $4.0 \times 10^{2}\ N$

43. $2.36 \times 10^{-2}\ m$

45. 0.413

47. $22\ cm/s$ ،$-22\ cm/s$

49. أ. $9.9\ m/s$ بۆ خارێ

ب. $1.8 \times 10^{3}\ N$ بۆ سەری

بەندێ 6

بەرابەرکرنا 6 (أ)

1. $230\ N$

3. $0.393\ m$

بەرابەرکرنا 6 (ب)

1. $47\ N$ ب ئاراستەیێ نێگەتیف یێ تەوەرێ x

$157\ N$ ب ئاراستەیێ پۆزەتیف یێ تەوەرێ x

$11.0 \times 10^{1}\ N$ ب ئاراستەیێ نێگەتیف یێ تەوەرێ x

بەرابەرکرنا 6 (ج)

1. $x = 0.64\ m$

3. $5.07\ m$

بەرابەرکرنا 6 (د)

1. $1.66 \times 10^{3}\ N/C$ ب گۆشەی 81.1^{o} لپەی تەوەرێ x

3. أ. $3.2 \times 10^{-15}\ N$ ب ئاراستەیێ نێگەتیف یێ تەوەرێ x

ب. $3.2 \times 10^{-15}\ N$ ب ئاراستەی پۆزەتیف یێ تەوەرێ x

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

3. 2.2×10^{13} ئەلیکترۆن

15. $3.50 \times 10^{3}\ N$

17. $91\ N$ دویرکەفتن

19. $1.48 \times 10^{-7}\ N$ ب ئاراستەیێ پۆزەتیف یێ تەوەرێ x

21. $3.5\ nC$ لپەی بارگەیا $18\ cm$

33. $5.7 \times 10^{3}\ N$ ب گۆشەیێ 75^{o} لپەی تەوەرێ پۆزەتیف x

35. أ. $5.7 \times 10^{-27}\ N$ دژی ئاراستەیێ بیاڤێ کارەبێ

ب. $3.6 \times 10^{-8}\ N/C$

37. أ. $2.0 \times 10^{7}\ N/C$ ب ئاراستەیێ پۆزەتیف یێ تەوەرێ X

ب. $4.0 \times 10^{1}\ N$

41. $7.2 \times 10^{-9}\ C$

43. لەزاتیا ئەلیکترونێ $4.4 \times 10^{6}\ m/s$

لەزاتیا پرۆتۆنێ $2.4 \times 10^{3}\ m/s$

45. $5.4 \times 10^{-14}\ N$

47. $2.0 \times 10^{-6}\ C$

49. $32.5\ m$

51. أ. $5.3 \times 10^{17}\ m/s^{2}$

ب. $8.5 \times 10^{-4}\ m$

ج. $2.9 \times 10^{14}\ m/s^{2}$

53. أ. پۆزەتیف

ب. $5.3 \times 10^{-7}\ C$

بەندێ 7

بەرابەرکرنا 7 (أ)

1. $6.4 \times 10^{-19}\ C$

3. $2.3 \times 10^{-16}\ J$

بەرابەرکرنا 7 (ب)

1. أ. $4.80 \times 10^{-5}\ C$

ب. $4.50 \times 10^{-6}\ J$

3. أ. $9.00\ V$

ب. $5.0 \times 10^{-12}\ C$

بەرابەرکرنا 7 (ج)

1. $4.00 \times 10^{2}\ s$

3. $6.00 \times 10^{2}\ s$

5. أ. $2.6 \times 10^{-3}\ A$

ب. 1.6×10^{17} ئەلیکترۆن

ج. $5.1 \times 10^{-3}\ A$

بەرابەرکرنا 7 (د)

.1 0.43 A

.3 أ. 2.5 A
ب. 6.1 A

.5 88 Ω

بەرابەرکرنا 7 (ه)

.1 46 Ω

.3 1.5 V

.5 5.00×10^{2} A

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

.9 -4.2×10^{5} V

.19 1.8 J

.31 سفر

.33 أ. 2.1×10^{2} s
ب. 1.2×10^{22} ئەلیکترۆن

.41 3.4 A

.49 3.6×10^{6} J

.51 گلۆپا 75 W

.53 7.9×10^{13} J

.55 186 Ω

.57 3.000 m

.59 4.0×10^{3} V/m

.61 أ. 4.11×10^{-15} J
ب. 2.22×10^{6} m/s

.63 أ. 1.13×10^{5} V/m
ب. 1.81×10^{-14} N
ج. 4.39×10^{-17} J

.65 0.545 m، –1.20 m

.67 أ. 7.2×10^{-13} J
ب. 2.9×10^{7} m/s

.69 أ. 3.0×10^{-3} A
ب. 1.1×10^{18} ئەلیکترۆن

.71 أ. 32 V
ب. 0.16 A

.73 1.0×10^{5} W

.75 3.2×10^{5} J

.77 13.5 دەمژمێر

.79 2.2×10^{-5} V

بەندێ 8

بەرابەرکرنا 8 (أ)

.1 أ. 43.6 Ω
ب. 0.275 Ω

.3 1.0 V، 2.0 V، 2.5 V، 3.5 V

.5 0.5 Ω

بەرابەرکرنا 8 (ب)

.1 4.5 A، 2.2 A، 1.8 A، 1.3 A

.3 أ. 2.2 Ω
ب. 6.00 A، 3.0 A، 2.00 A

بەرابەرکرنا 8 (ج)

.1 أ. 27.8 Ω
ب. 26.6 Ω
ج. 23.4 Ω

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

.71 أ. 24 Ω
ب. 1.0 A

.19 أ. 2.99 Ω
ب. 4.0A

.23 15 Ω

.25 5.4 V، 1.8 A : 3.0 Ω
6.5 V، 1.1 A : 6.0 Ω
6.5 V، 0.72 A : 9.0 Ω

.27 28 V

.29 3.8 V

.31 أ. 33.0 Ω
ب. 132 V
ج. 4.00 A، 4.00 A

.33 10.0 Ω

37 13.5 V، 0.75 A : 18.0 Ω

4.5 V، 0.75 A : 6.0 Ω

.39 4.0 Ω

.41 13.96 Ω

.43 أ. 62.4 Ω

ب. 0.192 A

ج. 0.102 A

د. 0.520 W

هـ. 0.737 W

.47 أ. 5.1 Ω

ب. 4.5 V

زاراڤ

ئـ

ئیش Work ل106 : بڕەکا ژمارەییە یەکسانە ب سەر ئەنجامێ لێکدانا بڕا پێکنەرێ هێزێ (یا ب ئاراستێ لادانێ) ب لادانێیە

ئەرکێ کارەبایی Electric potential ل208
ئەو ئیشەیە کۆ پێدڤیە بهێتەکرن دژی هێزێن کارەبێ بۆ ڤاندنا بارگەکا کارەبێ ژ خاڵەکا لێڤەگەریانێ بۆ خالەکا دی، دابەشی بارگێ.

ب

بەرەنجام Resultant ل41 : ئاراستەدارەکە سەرەنجامێ کۆمکرنا دوو ئاراستەدارا یان زێدەتر دنوینیت.

بارێ خۆنەگوهۆڕین Inertia ل80 : نکڤەچوونا تەنیە بۆ پاراستنا بارێ لڤینا خۆ.

بەرەنجامی هێزا Net force ل81 : ئەو هێزا بتنێ یە ئەوا کاریگەرێ وێ بەرامبەری کاریگەرێ هەمی هێزێن دەرڤەیە ئەوێن کارتێکرنێ ل تەنەکێ تەنەکێ رەق دکەن.

بڕا ئاراستەدار vector quantity ل 40 : ئەو بڕا چەنداتی و ئاراستە هەی.

بڕا ژمارەیی Scalar quantity ل 40 : ئەو بڕا چەنداتی هەی و ئاراستە نینە.

بیاڤێ کارەبایی Electric field ل189 : ناوچەیەکە د ڤالاهییدا لدۆر تەنەکێ بارگەکری. کارتێکرنێن هێزا کارۆستاتیکیی تێدا دیار دبیت.

بارگەگریا بارگەگرێ Capacitance ل214 : شیانا بارگەگرێیە بۆ هەلگرتنا وزێ ب شێوێ بارگێن کارەبێ یێن جوداجودا.

بەرگریا کارەبێ Resistance ل224 : بەرگریا مادەکێ دیارکریە بۆ دەربازبوونا تەزوویێ کارەبێ.

پ

پێکهێنەرێن ئاراستەداری componentd of vevtor ل 48
جهکەفتنا ئاراستەداری یە بۆ سەر تەوەرێن سیستەمێ پۆتانێن دیارکری.

پەیوەندیا ئیش – جوولە وزە Work-energy theorem ل 112 : ئیشێ گشتی ئەوێ دهێتە کرن لسەر تەنەکێ دیارکری یەکسانە ب گوهۆڕینا د جوولە وزا وی تەنیدا.

پاڵدان Impulse ل 142 : د ئاوایێ هێزا دەرەکی یا نەگۆڕدا پاڵدان دهێتە پێناسەکرن بسەرئەنجامێ لێکدانا هێزێ ب دەمێ کارتێکرنا وێ لسەر تەنی.

ت

تەوەرێن لێڤەگەر Frame of reference ل 4: چارچوڤێ وان پووتانایە کو ب هویری جهێ تەنی د بوشاییدا دیار دکەت.

تەوژمێ هێلەیی linear momentum ل 140 : بڕەکا ئاراستەدارە یەکسان ب سەر ئەنجامێ لێکدانا بارستا تەنەکی ب لەزاتیا وی.

توندیا تەزوویێ کارەبێ Electric current ل 220 : تێکڕایا دەمێ دەربازبوونا بارگا کارەبێیە د پانە بڕگە یا گەهێنەریدا.

ج

جوولە وزە Kinetic energy ل 110 : وزا تەنەکییە ئەوا ژ ئەنجامێ لڤینا وی پەیدا دبیت.

جوول joule ل 110 : یەکا پیڤانا ئیشی و وزێیە د سیستەمێ دەولەتیدا SI .

جیاوازیا ئەرکی Potential difference ل 208
ئەو ئیشەیە کۆ پێدڤیە بهێتەکرن دژی هێزێن کارەبێ بۆ ڤاندنا بارگەکا کارەبێ دناڤبەرا دوو خالادا، دابەشی بارگێ.

خ

خویلیا ڕاستەهێلی Slope ل 9 : چەندا چەمیانا هێلا ڕاستە لپەی تەوەرێ ئاسۆیی ژ پووتانا.

ز

زڤرۆکا کارەبێ Electric Circut ل 248 : کۆمەڵەکا ژ پێکهاتێن کارەبێ و ب ڕەنگەکی گەهشتینە ئێك کو ڕێڕەوەکێ تمام یان پتر بۆ لڤینا بارگان پەیداکەت.

د

دووری distunce ل 6 : درێژیا گشتی یا ڕێڕەوێ لڤینا تەنییە.

ش

شیان power ل **125** : ئیشێ دهێتە کرن د یەکا دەمیدا.

ڤ

ڤێککەفتنا نە ب تمامی یا نەرم ل**154** **Perfectly inegastic collision**: ئەو ڤێککەفتنە ئەوا دوو تەن دتێدا پێکڤە دنویسیێن و بەردەوام دبن پێکڤە لسەر لڤینێ ب هەمان لەزاتی.

ڤێککەفتنا نەرم Elastic Collision ل**158** : ئەو ڤێککەفتنە ئەوا هەرئێك ژ تەوژم و جوولە وزە تێدا دپاراستی بن.

ك

کەفتنا سەربەست Free Fall ل **24** لڤینا تەنێ دکەڤیت تنێ لژێر کاریگەریا کێشا وی. ئانکو پشت گوهـ هاڤێتنا بەرگری یا هەوای یان هەر هێزەکا دی.

کێش Weight ل **89** : هێزا کێشکرنێیە ئەڤا کاردکەتە سەر تەنی.

گ

گەهێنەر Conductor ل **177** : ئەو ماددێ بارگەی بساناهی ڤەدگوهێزیت.

ل

لەزاتیا گاڤێ Instantaneous velocity ل **10** لەزاتیا تەنەکییە د گاڤەکا دیاریکریدا (یان د خالەکا دیارکریا رێرەوا ویدا).

لەزاتیا راماڵینێ Drift velocity ل **223** بەرەنجامێ لەزاتیا هەلگرێ بارگا ئەوێ دلڤیت لژێر کاریگەریا بیاڤەکێ کارەبێ.

لدویڤ ئێك گرێدان Series ل **253** : وەسفا دوو بەشایان زێدەتر ژ زڤرۆکێ دکەت کو ئێك رێرەوێ تەزووی هەبیت.

لادان Displacement ل **5** : کورتترین دوورییا ئاراستەدارە ژ خالا دەستپێکرنا لڤینێ بەرەف خالا دوماهیا وێ.

لەزدان Acceleration ل **12** : تێکرایا گوهۆرینا لەزاتییێ د هەیامەکا دیارکریدا.

لڤینا هاڤێتۆکێ Projectile motion ل **55** کەفتنەکا سەربەستە دگەل لەزاتیەکا دەستپێکێ یا نە شاوولی.

لێکخشاندنا لڤینێ Kinatic friction ل **91** : هێزا رێگرییێیە ئەڤا بەرگریا لڤینا رێژەیی دکەت دناڤبەرا دوو رویێن ژێککگرتی ئێك ژ وان لپەی یێ دی دلڤیت.

لێکخشاندنا راوەستانێ Static Friction ل **90** : هێزەکا رێگرە ئەڤا بەرگریا لڤینا رێژەیی یا پێشبینکری دناڤبەرا دوو رویێن ژێکگر تیدا دکەت، هەر ئێك ژ وان د بارێ هەڤسەنگیێدایە لپەی یێ دی.

لەزاتیا ناڤەند Average velocity ل **7** لادانا گشتیا دابەشکری بسەر دەمێ ڤەکێشای بۆ پەیدابوونا وێ لادانێ.

م

ماتە وزە Potential energy ل **115** : ئەو وزەیە ئەوا هەر تەنەکی هەی ژبەر ئاوایێ وی.

ماتە وزا کێشکرنێ Gravitainal potential energy ل **115** ئەو وزەیە ئەوا هەر تەنەکی ژ ئەنجامێ شوینا خۆ لگۆر گۆیا ئەردی یان هەر تەنەکی راکێشەرێ دیتر هەی.

ماتە وزا نەرمیێ Elastic potential energy ل **116** ماتە وزا هەلگرتی د تەنەکێ نەرمدا دەمێ یێ پەستاندی یان ژ ئێك کێشای بیت.

ماتە وزا کارەبایی: Electrical potential energy ل **206** ئەو وزەیە ئەوا بارگا کارەبێ هەی ژبەر جهێ وێ دناڤ بیاڤێ کارەبێدا.

میکانیکە وزە Mechanical energy ل **120**: سەرئەنجامێ کۆمکرنا جوولە وزە و هەموو شێوێن ماتە وزێ.

ن

نەگۆرێ سپرنگێ Spring Constant: ل **116** ئەو هاوکۆلکەیە ئەوێ نیشانێ برادێ بەرگریا سپرنگێ بۆ پەستاندنێ یان ژێك کێشانێ ددەت.

نیگارێ هێلکاری Schematic diagram ل **246** : نیگارێ زڤرۆکێیە کو هێلا بکاردئینن بۆ نواندنا تێلا، و هێمایێن جودا بۆ نواندنا پێکهاتێن دی یێن زڤرۆکێ.

هێز force ل 76 :ئەو کارتێکرنە ئەڤا کار دکەتە سەر تەنەکی، و دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینا ئاوایێ وی یێ ڕاوەستانێ یان لڤینێ.

هێزا ژێکگرتنێ Contact force ل 77 : ئەو هێزە ژ ئەنجامێ ژێکگرتنا ڕاستەوخۆ دناڤبەرا دوو تەنادا پەیدا دبیت.

هێزا بیاڤی Field force ل **77** هێزە دناڤبەرا دوو تەنادا هەر چەندە چ ژێکگرتنا ڕاستەوخۆ دناڤبەرا واندا نەبیت.

هێلکارییێن هێزا Force diagram ل **77** هێلکارییێن تەنانە د ئاوایەکێ دیارکریدا، و ئەو هێزێن کارتێکرنێ لێ دکەن.

هەڤسەنگی Equilibrium ل **84** ئەو بارە کو تێدا لڤینا تەنی ناهێتە گوهۆڕین.

هێزا ستوین Normal force ل **89** ئەو هێزە ئەڤا تەنەك یێ کاردکەتە سەر تەنەکێ دی و ب ئاراستەکێ ستوین لسەر ڕوییێ ژێکگرتنا هەڤپشك دناڤبەرا واندا.

هاوکولکێ لێکخشاندنێ Coefficient of Friction ل91
ڕێژا چەندا هێزا لێکخشاندنێ بۆ چەندا هێزا ستوینە دناڤبەرا دوو ڕویادا.

هاندان Induction ل 178 : کریارا بارگەکرنا گەهێنەرییە ب دانانا وی ل نێزیك تەنەکێ دی یێ بارگەکری، و پاشی گەهاندنا وی ب ئەردیڤە.

هێلێن بیاڤێ کارەبایی Eelectri Field lines ل193
ئەو هێلن یێن نواندنا چەند و ئاراستەیا بیاڤێ کارەبایی پێکڤە دکەن.

هەڤریك گرێدان Parallel ل **257** : وەسفا دوو بەشایان زێدەتر ژ زڤرۆکەکێ دکەت کو ڕێرەوێن گەهینەر یێن جودا هەنە بۆ تەزووی، چونکە بەشێن وێ د چەند خالێن هاوبەشدا دگرێداینە.

هەردوو هێزێن کاروکاردان Action and reaction ل87
دوو هێزێن هەڤ گاڤن، چەندێدا دیەکسانن و د ئارستەیدا بەرەڤاژینە و ژ ئەنجامێ کارلێکا دناڤبەرا دوو تەنادا پەیدادبن.